

Földtani kutatás



A K. F. H. IDŐSZAKOS SZAKMAI KIADVÁNYA

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Dr. Körössy László: Kőolaj és földgázkutatás módszertani kérdései	1
Dr. Mészáros Mihály—dr. Zilahi Sebess L.: A számítógépek alkalmazási lehetőségei a földtani munkák során	7
Dr. Jaskó Sándor: A nyugatvasmegyei barnaköszénterület	24
Molnár József: A nyugatmagyarországi lignittelepek kialakulásának szerkezeti összefüggései	28
Senes Ján: A Sturovo—Dorog—tokodi alsó oligocén problémái	31
Senes Ján: Az üledékképződéssel egyidejű kéregmozgások időbeli helyzete a szedimentációs ciklusokban	36
Benkő Ferenc: A KGST és a földtani kutatás.....	41
Dr. Jaskó Sándor—Barabás Antal: Az összefoglaló földtani jelentések készítési módja Csehszlovákiában	45
Csalagovits Imre—dr. Siposs Zoltán: Csehszlovákiai tanulmányút az ostravai szénkutatás módszereinek megismerésére	46
Rásonyi László: Korea földtani viszonyai, ásványkincsei	49
Rásonyi László: Földtani kutatás tárgykörével kapcsolatos külföldi folyóirat cikkek és könyvek	54
Átszervezték a hazai földtani kutatások központi irányítását	60

1964. VII. évfolyam 2-3. szám

KÉZIKÖNYVTÁR!

Az olvasóteremből el nem

vihető!



KŐOLAJ- ÉS FÖLDGÁZKUTATÁS MÓDSZERTANI KÉRDÉSEI

Írta: dr. Körössy László

A kőolaj- és földgázkutatás több mint 100 éve folyik, a mindenkori fejlettségi foknak megfelelő módszerekkel és eszközökkel.

Az eltelt hosszú idő alatt rengeteg tapasztalat gyűlt össze, a legkülönbözőbb földtani felépítésű területek kutatásának célszerű módszerére, a módszerek egymásutáni alkalmazására és a kutatás helyes megszervezésére vonatkozóan.

Célunk a legmegfelelőbbnek mutató szénhidrogén kutatási módszerekre vonatkozó megállapítások taglálása, a hazai viszonyokkal való összevetése és a tanulságok levonása.

Történeti áttekintés

A *tőkés gazdálkodás* nem volt kedvező a kőolaj- és a földgázkutatás racionális módszereinek kialakulásához. A kutatás egyéni kezdeményezés volt, többnyire szűk koncessziós terület határain belül, amely egyúttal nem földtani egység, hanem annak csak kisebb-nagyobb része. Nagyobb földtani egységet képező területen sok vállalat kutatott, átfogó, egységes és minden lehetőséget figyelembevevő célszerű kutatás megtervezésére nem volt lehetőség (7).

Az utóbbi időben a tőkés államok is a geológiai egységek tervszerű kutatására töreksznek. Ebből a célból a geológiai egység (pl. egy üledékes medence) részeinek kutatási jogát birtokló vállalatok összműködésre töreksznek. Ez az együttműködés a résztvevő vállalatok anyagi ereje és érdekei szerint alakul, és mindezeknek a függvénye a célszerű kutatási módszer kialakításának lehetősége.

A *szocializmust építő államok* kőolaj- és földgázkutatói a földtani szerkezeti egységek legcélszerűbb tervek szerint való kutatási lehetősége tekintetében kedvező helyzetben vannak. A kutatók arra töreksznek, hogy ezeket a lehetőségeket kihasználják és kifejlesszék.

A kutatás helyes módszereinek megállapításával a nagyobb államokban tudományos intézetek foglalkoznak. Egyre több az olyan munka, amely a módszerekkel, az egyes módszerek alkalmazásának helyes sorrendjével foglalkozik. Sokan vizsgálják a különböző földtani felépítésű területeken a különféle kutatási módszerek hatékonyságát és célszerű alkalmazási sorrendjét.

Az eddig kialakult kutató-módszertani megállapításokat az alábbiakban foglaljuk össze.

Földtani felépítés és a kutatási metodika

A szénhidrogénkutatás módszertanával foglalkozók a kutatóterületeket a következő típusokra osztják. Táblás területek (platforma), táblák süllyedékei, táblák peremvidéke, geoszinklinálisok előmélységei (több övezettel), geoszinklinálisok felgyűrt részei, végül az üledékes medenceterületek. Utóbbiakat tovább osztályozzák: hegység-közi medencék, közbülső tömeg fölötti medencék területére, valamint a medencealjzat és a medenceüledék kifejlődése szerint kristályos aljzatú paleozóos-, paleozóos aljzatú mezozóos vagy vegyes aljzatú harmadkori medencékre (4). Hazánk területe ezek közül vegyes aljzatú harmadkori medence.

A fenti nagyszerkezeti terület-egységek közül csak a táblaterületek olyan része alkalmas kutatásra, ahol a kristályos kőzetek a felszínen vagy felszínközélen vannak. Kevésbé alkalmas a geoszinklinálisok felgyűrt része, az intenzív diszlokáltsága, apró szerkezeti egységekre tagoltsága miatt, amely nagyobb szénhidrogén-tömeg felhalmozódására és megmaradására kedvezőtlen. A többi terület kutatásra alkalmas. De a *kutatás helyes módszere, az egyes módszerek alkalmassága és hatékonysága a különböző földtani felépítésű kutatóterületeken változó.*

A *kutatómódszereket* felosztjuk (felszíni) geológiai-, geofizikai- és fúrási (mélyföldtani) módszerekre. Mind a három ismét tovább tagolódik.

Amely kutatóterületen sok a jó természetes feltárás, az alkalmas a felszíni geológiai kutató módszerek alkalmazására és rendszerint (tagoltsága miatt) kevésbé alkalmas a geofizikai, fúrási (mélyföldtani) módszerekre. Ahol a feltárás kevés, a felszín egyhangú, ott a felszíni geológiai módszerek eredményessége kisebb, viszont a geofizikai és mélyföldtani módszerek határfoka jobb. Az adott kutatóterület felépítése szerint többé vagy kevésbé eredményes egyik vagy másik geofizikai-, vagy mélyföldtani kutató módszer. A *terület földtani felépítésének megfelelő leghatékonyabb kutatómód-*

szerek kiválasztása és alkalmazásuk helyes sorrendje olyan tényező, amely a kutatás gyors sikerét biztosítja.

Változatos területen nehéz előre meghatározni a legalkalmasabb módszereket. Ilyen esetben több módszert alkalmaznak, s azok eredményét együttesen értékelik. A továbbiakban a leghatásosabbnak bizonyuló módszereket alkalmazzák.

A kutatás gyors sikere érdekében nagyon fontos a kutatási módszerek alkalmazásának *helyes sorrendje*.

A kutatási módszerek közt vannak olcsó, gyors, geológiai és geofizikai módszerek, amelyek nagy területekre rövid idő alatt jó tájékoztató jellegű felvilágosítást adnak. Ezeket kell legelőször alkalmazni.

Vannak azután olyan módszerek, amelyek az előbbi kutatások alapján legreményteljesebb területek *beható* vizsgálatára alkalmasak. Ezek drágábbak, lassúbbak, de pontosabb felvilágosítást nyújtanak. Ez meghatározza a módszerek alkalmazásának helyes sorrendjét. Nyilvánvaló, hogy a második csoportba tartozó módszerekkel *cikezdeni* célszerűtlen volna valamely földtani egység kutatását.

A korszerű kutatási metodika

A kutatás sikere érdekében *döntő tényező az, hogy mielőbb felismerhessük a kutatóterület legreményteljesebb részeit*. Ha olyan területen folytatnánk hosszú ideig részletes kutatást, amelyről később kiderülne, hogy *nem* az volt a terület legreményteljesebb része, nagy hibát követnénk el. Ezzel sok időt és anyagi erőfeszítést vesztenénk. Ezért a kutatás legfontosabb kérdése a legreményteljesebb területek helyes meghatározása.

A legreményteljesebb területek meghatározásának kitűnő módszere a *kutatás szakaszokra taglalása*, és minden kutatási szakasz munka-tervének az adott földtani egység felépítéséhez alkalmazott kidolgozása. Egy-egy kutatási szakasz befejeztével a további kutatásból kiesnek a kutatásra alkalmatlan területek, későbbre maradnak a rosszabb kilátásúak, és mindinkább a reményteljesebb helyekre összpontosulnak a kutatás erői (1, 2, 3.).

A korszerű tervezéssel folyó kutatás *négy szakaszban* történik. Ezt a négy kutatási szakaszt a kőolaj- és földgáz előfordulások törvényszerűségei és a készletkategóriák kívánják meg, a következők alapján:

1. A kőolaj- és földgáz előfordulások üledékes területek nagy szerkezeti egységeihez kapcsolódnak. Ezek az olajos területek (provinciák).

2. A kőolaj- és földgáz előfordulások nem egyenletesen oszlanak meg egy-egy földtani szerkezetegység (üledékes medence) területén, hanem övekbe rendeződnek, ezek a *szénhidrogén-előfordulások* regionális zónái (4).

3. A szénhidrogén zónák területén az egyes akkumulációk a *helyi szerkezeti viszonyok* szerint alakulnak.

4. A helyi szerkezeti viszonyok szerint a szénhidrogén-felhalmozódások különféle kiterjedésű egymás alatti és egymás melletti *telepekben* találhatók. A telepek logikus rendszerét dr. Kertai György dolgozta ki (5).

Ezek az előfordulási viszonyok egy-egy kutatási feladatot (szakaszt) jelentenek.

A *készlet-kategóriák* — prognosztikus (D), reménybeli (C), felkutatott (B) és körülhatárolt (A) — négyrészes beosztása szintén egy-egy kutatási feladatot jelent, és a kutatás négy szakaszra osztását indokolja. A prognosztikus stb. készletek megállapítása tulajdonképpen a kutatás egyik szakaszát jelenti.

A kutatás négy szakasza

A kutatás szakaszainak a célja és módszerei az alábbiakban foglalhatók össze:

A kutatás első szakasza

Az első szakasz célja annak a megállapítása, hogy a kutatót földtani egységek (üledékes medencék) földtani fejlődéstörténete során képződhetek-e szénhidrogének, számíthatunk-e arra, hogy a kutatót földtani egység olajos területté (provinciává) válhat. Érdemes-e a szóbanforgó terület a további behatóbb kutatásra.

A kutatás első szakaszában tulajdonképpen valamely nagyobb szerkezeti egység, üledékes medence prognosztikus készletének megállapítása a cél.

Az *első szakasz kutatási módszerei*. Hogy ezeket a kérdéseket nagy területen rövid idő alatt tisztázhassuk, *gyors felderítő jellegű kutatási módszereket* kell alkalmaznunk, mint:

1. földtani térképezés, geomorfológiai, ös-földrajzi, földtani fejlődéstörténeti vizsgálatok: a felszíni földtani képződmények és szénhidrogénnyomok kutatása.

2. Gravitációs átnézetes mérések, földmágneses (légimágneses) mérések. Az előző mérésekkel megismert nagy szerkezeti irányok szerint *regionális alapszelvények* mentén *elektromos* mérések, esetleg a szelvény alkalmas helyein néhány *szeizmikus* szelvény mérése, (a medence-mélység, a terjedési sebességek alapján a medenceüledék összetételének vizsgálatára).

3. Az előző kutatások alapján legalkalmasabb helyen *földtani alapfúrás* mélyítése, a földtani szerkezeti egység (üledékes medence) mélyén levő földtani képződmények megismerésére.

Ezekkel a vizsgálatokkal választ lehet adni az első szakasz célját jelentő kérdésekre. Meg lehet határozni azt, hogy a kutatót nagyszerkezeti egység földtani fejlődéstörténete során képződhetett, felhalmozódhatott, megmaradha-

tott-e a kőolaj és gáz. Vannak módszerek, amelyekkel a fenti adatokkal a prognosztikus készletre következtetni lehet.

Ahol ezekre a kérdésekre kedvezőtlen választ kapunk, azon a nagyszerkezeti egységen *nem* (vagy egyelőre *nem*) folytatjuk a kutatást. Ahol az eredmény kedvező, ott megkezdhetjük a kutatás *második szakaszát*. Ezáltal az eddig megismert legreményteljesebb területekre kerülnek a kutatás erői.

A kutatás második szakasza

A kutatás *második szakaszának* célja a szénhidrogénkutatásra reményteljesnek bizonyult földtani nagyszerkezeti egységen (üledékes medencében) meghatározni azokat az övezeteket, amelyek a kőolaj-földgáz előfordulások *regionális zónái* lehetnek. Vagyis a kutatott nagyszerkezeti egység további alacsonyabbrendű szerkezeti egységekre való tagolása és e szerkezetegységek perspektíváinak megállapítása a feladat.

A *kutatás módszerei* az olyan regionális módszerek, amelyekkel ez a feladat megoldható.

A *földtani* módszerek közül alkalmas kutatóterületen a földtani térképezés további részletezése, a hidrogeológiai, geokémiai kutatás, a kutatóterületen belüli (alacsonyabbrendű) szerkezetegységek ősföldrajzi, litológiai, földtani fejlődéstörténeti kutatása. Az üledékképződés geokémiai fejlődéstörténetének megállapítása.

A *geofizikai* módszerek közül a részletesebb gravitációs mérések, területi átnézetes elektromos mérések (tellurikus, elektromos mélyszondázás, elektromos ellenállás mérések) és a regionális alaphálózat kifejlesztése, szeizmikus regionális vonalak mérése.

A *mélyföldtani* (fúrási) módszereket elsősorban a regionális szelvények mentén alkalmazzuk. Paraméter fúrások mélyülnek a geofizikai eredmények értelmezéséhez szükséges adatok beszerzésére. Szerkezetkutató fúrások mélyülnek a jelentkező szerkezeti vonulatok sztratiográfiai, tektonikai, földtani-fejlődéstörténeti megismerésére. A kétféle fúrás nem határolható el élesen.

A kutatás második szakasza akkor végződik, amikor a kutatóterület (nagyszerkezeti egység, üledékes medence) egy fokkal részletesebb szerkezeti egységekre, magas és mély rögvonulatokra osztható, és ezek kőolajföldtani értéke megadható. A szerkezeti egységeket (rögvonulatokat) kőolajföldtani értékük szerint rangsorolni kell. Először a legreményteljesebb szerkezeti vonulatokon, később a kevésbé reményteljeseken folytatjuk a kutatást.

A továbbiakban a legreményteljesebb szerkezeti vonulatokra összpontosulnak a kutatás erői, ezeken megkezdjük a kutatás *harmadik szakaszának* munkálatait. A reménytelennek

ítélt szerkezeti vonulatok pedig kiesnek a további kutatásból.

A kutatás harmadik szakasza

A kutatás *harmadik szakaszának* célja a legreményteljesebb övek, szerkezeti vonulatok területén a *helyi szerkezeti viszonyoknak*, a porózus rétegek regionális kiemelkedési övének, a diszkordanciáknak felderítése. A kőolaj- és földgázfelhalmozódásra alkalmas *csapdák* különféle típusainak, ezek előfordulási lehetőségeinek kutatása. A helyi szerkezetek *kőolaj-földtani értékének* meghatározása (felderítő kutatófúrásokkal). Végül a „B” kategóriájú *szénhidrogénkészletek* megállapítása.

A kutatás *harmadik szakaszának módszerei* általában a geofizikai és mélyföldtani módszerek.

A *geofizikai módszerek* közül a kutatás *harmadik szakaszában* uralkodó szerepű a *szeizmikus* módszer. A szeizmikus méréseket a kutatás *második szakaszában* megállapított legreményteljesebb szerkezeti vonulatokon belül a következőképpen kell alkalmazni: Elsősorban, ahol a megelőző regionális vagy felderítő jellegű szeizmikus mérések szerint helyi szerkezeti emelkedés várható. Másodsorban, ahol a megelőző gravitációs, mágneses vagy elektromos mérések szerint szerkezeti emelkedésre lehet számítani. Végül, ha az előző területek elfogytak, akkor közbeeső területeken is, mert van rá példa, hogy ahol a megelőző kutatások alapján nem lehetett szénhidrogéncsapdákat rejtő lokális szerkezetekre következtetni, a szeizmika alapján sikerült ilyeneket találni.

A fúrások szerepének növekedésével az elektromos és rádióaktív fúrólyuk-szelvényezés (karróttázs) szerepe is növekszik.

A *mélyföldtani kutatómódszerek* közül a kutatás *harmadik szakaszában* a következőket alkalmazzák. A szerkezetkutató fúrásokat, elsősorban ott, ahol geofizikai mérésekre kedvezőtlenek a viszonyok. Felderítő kutatófúrásokat elsősorban ott, ahol a szeizmikus mérésekkel vagy szerkezetkutató fúrásokkal megállapíthatóan felhalmozódásra alkalmas csapdák várhatók.

A szeizmikával vagy szerkezetkutató fúrásokkal a kőolajkutató mélyfúrások telepítésére előkészített területnek a kutatását esetenként előre meg kell tervezni. Ez a terv azonban a lemélyült fúrások eredményeinek mélyföldtani módszerek szerinti feldolgozása után rugalmasan alkalmazkodik az eredményekhez. A felderítő kutatófúrások tervezésének többféle módszerét dolgozták ki, a kutatott szerkezet földtani jellege szerint (1, 6). Ezzel részletesen most nem foglalkozunk, csak néhány alapelvre utalunk.

A felderítő kutatófúrásokat úgy kell tervezni, hogy *minél kevesebb fúrás minél teljesebb ké-*

pet adjon a földtani szerkezetről, a szerkezeti-, litológiai-, sztratigráfiai csapdák lehetőségéről, a rétegek tartalmáról és azok fázishatáraitól.

A fúrások tervezésénél *munkahipotézisként* alapul szolgálnak a földtani-, szeizmikus és egyéb térképek és szelvények vagy szerkezet-kutató fúrások vezérszintjeiről szerkesztett térképek és szelvények. Ez a munkahipotézis még nem maga a megállapított valóság a földtani szerkezetre és a lehető csapdákra vonatkozóan. Az egymás alatti rétegsorozatokban olyan kisebb szerkezeti változások, diszkordanciák, a porozitás változásainak olyan zónái lehetnek, amelyeket a szeizmika nem észlel, vagy a szerkezetkutató fúrásokkal feltárt szinteknél mélyebbek. Ezek azonban az akkumulációra alkalmas csapdák jelenléte szempontjából döntőek lehetnek.

A szeizmika valamely, szeizmikusán jól követhető szint formáját adja meg. Ennek a formája sokszor nem azonos valamely másik rétegcsoport települési formájával, amelyhez esetleg éppen az akkumuláció kapcsolódik. Ezért a munkahipotézisül szolgáló szeizmikus anyag alapján a legkedvezőbbnek ítélt helyre kitűzött egyetlen fúrás egymaga nem adhat választ a kutatás harmadik szakaszának kérdéseire. Néha több, nem elég szerencsésen telepített fúrás sem alkalmas erre. Gyakran a szerkezeti viszonyok bonyolultsága nehezíti meg a kutatófúrások rendszerének helyes tervezését. Mindez komoly feladatot ró a kőolajkutató geológusokra. Ezért a rendelkezésre álló megelőző kutatási anyag beható ismerete alapján ki kell dolgozni a *felderítő kutatófúrások* olyan *rendszerét*, amely a kutatott terület szerkezetére, a különféle csapdatípusok lehetőségeire, a porozitás áteresztőképesség változásaira, a rétegtartalom változásaira a legteljesebb képet adhatja. A fúrások ilyen rendszerének tervezésénél arra kell törekedni, hogy minél kevesebb kutatófúrás, minél nagyobb területről adjon felvilágosítást, de a fúrások távolságát csakis a szerkezeti litológiai változások méreteihez lehet tervezni. Ennek módszereire az idézett irodalomban találhatunk adatokat (6).

A kutatás harmadik szakasza két részre bontható:

1. A lokális szerkezetek kimutatása. 2. A lokális szerkezetek szénhidrogén kutatási értékének meghatározása.

A kutatás harmadik szakasza a kőolaj- vagy földgázelfordulások *megtalálásával* végződik, a „B” kategóriájú készletek megállapításával fejezzük be. Amely helyi szerkezetegység kutatása eredménytelen, az ismét kiesik a további kutatási munkából. Ahol viszont gazdasági jelentőségű kőolaj, földgáz mutatkozik, oda összpontosul a további kutatási kapacitás. Ezeken a helyi szerkezetegységeken megkezdjük a kutatás negyedik szakaszát.

A kutatás negyedik szakasza

A kutatás negyedik szakaszának *célja* a kőolaj- és földgáztelepek körülhatárolása, a fázishatárok megállapítása, a leművelési terv előkészítéséhez szükséges adatok beszerzése, végül az „A” kategóriájú készletek megállapítása.

Ezt a célt esetleg egész részletező geofizikai módszerekkel, főleg azonban a *továbbfejlesztő kutatófúrásokból* nyert adatoknak a mélyföldtani módszerek szabályai szerinti feldolgozásával érjük el.

A geofizikai módszerek közül kedvező körülmények közt alkalmazható a részletező szeizmikus módszer, ha van rá remény, hogy szénhidrogén-tárolónak bizonyult rétegcsoportok helyzetére, vastagság-változásaira felvilágosítást nyerhetünk.

A kutatás negyedik szakaszának fő módszere a továbbfejlesztő kutatófúrások anyagának a mélyföldtani módszerek szerinti feldolgozása. Földtani szelvényeken ábrázoljuk a rétegtani-, szerkezeti eredményeket, a rétegazonosítás és a rétegvizsgálatok eredményeit, a fázishatárokat stb. A szelvények alapján biztosan azonosítható szintekről szerkezeti térképek, a tároló rétegekről vastagságtérképek, porozitás-, áteresztőképesség változásait jelző térképek készülnek, a rétegtartalom fázishatárainak feltűntetésével.

A továbbfejlesztő kutatófúrások rendszere annál jobb, minél kevesebb fúrással, minél nagyobb területről tudjuk a fenti adatokat megadni. Minél kevesebb kutatófúrással, minél több termelő fúrás részére tudjuk a területet előkészíteni. A lehetőségeket ezen a téren nagyon befolyásolják a kutatóterület szerkezeti, litológiai változásainak méretei.

Mindezek alapján kiszámítható az egyes telepek „A” kategóriájú készlete, és elkészíthető a telepek leművelési terve.

Ezzel a *kutatás befejezte munkáját*, az így feldolgozott területet átveszik a *termelési* szervezetek.

A négyszakaszos kutatási metodika jelentősége

A négyszakaszos kutatási metodika jelentősége az, hogy a szakaszokra osztással lehetővé válik egy-egy szakasz eredményeinek áttekintése, és ennek alapján az új szakasz munkájának gondos megtervezése. A szakaszok munkarendjének betartása a kutatásba rendszert visz, és sok előnnyel jár.

Ezzel a kutatási metodikával biztosítható az, hogy a *kutatásra alkalmatlan területek automatikusan kimaradjanak a további munkából*. Elkerülhető a kutatás helytelen koncentrációja. A kevésbé reményteljes kutatás későbbre marad. A *leginkább reményteljes területeken viszont fokozatosan összpontosulnak a kutatásra rendelkezésre álló erők*.

Ennek a kutatási metodikának betartása biztosítja azt, hogy a kutatás a lehető *legrövidebb idő alatt, legkisebb költséggel eredményes legyen*. Biztosíték arra, hogy semmi felesleges munka ne történjék. A kutatásra rendelkezésre álló eszközök legcélszerűbb kihasználását teszi lehetővé. Ezáltal a kutatás minden szakasza *tervszerű* lefolyású, amelyben nincs lehetőség az ötletszerű, ingadozó, a kutatási céltől elkalandozó öncélú tevékenységre, hanem a legrövidebb úton egyenesen az eredményhez vezet.

A Szovjetunió, a Kínai Népköztársaság óriási kőolajkutatási sikerei az ilyen tervszerű kutatási módszerek alkalmazásának az eredményei.

Ezek a mi kutatási elveink. A gyakorlatban ez a rendelkezésre álló eszközök és lehetőségek szerint módosul, de tisztában kell lenni azzal, hogy a *kutatás korszerű tudományos elveitől mindennemű kényszerű eltérés hátrányosan befolyásolja a kutatás ügyét*.

A magyarországi kőolaj és földgázkutatás helyzete és feladatai

A kutatás leírt négy szakaszát a munka elejétől olyan területeken lehet alkalmazni, ahol az még kezdeti állapotban van, és már korszerű eszközökkel indulhat. Magyarországon már 1780 óta kutatnak és 1860 óta termelnek olajat, tehát a kutatásnak nálunk régi múltja van (7). E hosszú idő alatt a kutató módszerek sokat haladtak a fejlődés útján, amíg a mai korszerű négyszakaszos metodika kialakult. Nálunk időközben a kutatás terén sok minden történt, és természetesen mai szemmel nem is minden a legcélszerűbben folyt le. Ha most kezdenénk, nekünk is módunkban lenne a vázolt korszerű metodika kezdettől való alkalmazása. A mi kutatóink azonban az alapvető módszerekben is úttörő munkát végeztek, nem mindig volt lehetőség a máshol már kialakultat, a tankönyvekben leírtat átvenni és alkalmazni, azok részben nálunk alakultak ki, tőlünk vették át mások is.

Közismert, hogy pl. Eötvös gravitációs módszere nálunk fejlődött ki, magyar kutatók alkalmazták először kőolajkutatásra is, innen terjedt el az egész világra. De több más geofizikai és földtani kutató módszert is kidolgoztak nálunk, amit a tudomány-történeti dolgozatok hivatottak összegyűjteni.

Bár a korszerű metodika alkalmazására Magyarországon már nincs olyan lehetőség, mint ott, ahol a kutatás kezdetén vannak, ezek a módszertani kérdések nemcsak a kutatás kezdetétől alkalmazhatók. Nekünk az a *feladatunk*, hogy *kutató szakembereink fölmérjék azt, hogy a kutatás korszerű metodikájához mérten, melyik területen hogyan állunk, és melyek a további feladatok*.

Figyelembe kell venni azt, hogy hazánk földje Neoeurópa nagyszerkezeti egységének

része, amely a Földünk egyik legerősebben diszlokált övezete, és ahol a földtani viszonyok sajátosak.

Ha vizsgáljuk a kőolaj-földgázkutatás lefolyását, arra az eredményre jutunk, hogy talán nem mindig tudatosan, de lényegében a vázolt korszerű metodika szerint kutattunk.

A *kutatás első szakaszának* munkáit mindegyik medencerészben elvégeztük. Már bebizonyosodott, hogy a földtani fejlődéstörténet folyamán szénhidrogén képződésre, felhalmozódásra és ezek megmaradására megvolt a lehetőség a Kisalföldön, Zalában, Drávamedencében, a Pelogén medencében, az É-Alföld nagy részén, a tiszántúli kristályospala aljzatú és a délföldi medencében. Ezeken a területeken a kutatás első szakasza *pozitív* eredményű.

Az eddigi adataink szerint a kutatás első szakasza *kedvezőtlen* eredményű a Dunántúl K-i és a Duna-Tisza köz Ny-i részén. Hasonlóan kedvezőtlennek ítéljük meg a Nyírség nagy területeit, mert a vulkáni képződmények nagy elterjedése hátrányos a kutatásra. Ezeken a területeken eddig nem folytattuk a kutatás további szakaszainak munkálatait.

Területeink függőleges taglásában, a medencék *nagy mélységeiben* a kutatás első szakaszát még nem végeztük el. Nem ismerjük a legmélyebb medencéinket kitöltő üledékeket és hozzájuk fűződő kutatási kilátásokat. Még *hátralevő feladat a nagy mélységek perspektíváinak megállapítása*.

Reményteljes területeink közül a *kutatás második szakaszába* tartozó munkát még nem fejeztük be a Kisalföld É-i és K-i részén, a Drávamedence É-i részén, a Paleogén medence nagy részén, a Jászságban és az É-alföldi medence É-i részén, valamint a Kiskunság-Békei mélyvonulat területén. Feladatunk, hogy ezeken a területeken pontosan megállapítsuk a magas és mély rögvonulatok helyzetét, és azok kőolajkutatás szempontjából való értékét. E területek legreményteljesebb vonulatain meg kell majd kezdenünk a kutatás harmadik szakaszát, vagyis a helyi szerkezeti viszonyok felderítését és azok kőolajföldtani értékének tisztázását.

A *kutatás harmadik szakaszának* munkáját folytatjuk mindazokon a területeken, ahol a jellemző szerkezeti vonulatokat megismertük, a kőolajföldtani értéküket megtudtuk határozni, és azt elsőrendű perspektivitásúnak tartjuk. Ilyen területünk elég sok van, ami azt okozza, hogy a kutatási erőink szétszóródnak. Itt feladatunk a reményteljesség szempontjából alaposan megvizsgálni és *rangsorolni* a kutatás harmadik szakaszában levő területeinket, s amennyiben lehetséges, akkor a legreményteljesebb területeken fokozatosan a kutatási kapacitás bizonyos koncentrációját végezni. A koncentrációnál óvatosságra van szükség, hogy az ne befolyásolja károsan az eredményességet. Az erők összpontosításával a legreményteljesebb

területeink kutatásának harmadik szakaszát törekszünk megrövidíteni.

A harmadik szakasz kutatási munkáját elsősorban abban a *hét övezetben* folytatjuk, amelyek már a szénhidrogénelőfordulások regionális öveinek bizonyultak. Másodsorban olyan területeken, ahol — adatok alapján — már fel lehet tételezni, hogy regionális szénhidrogénes övet fogunk találni. Jelenleg jó kilátások vannak erre a kiskunsági medencében, a Kisalföldön, a Drávamedence É-i részén és a Jászságban (10).

A harmadik szakasz sikeres befejezése után áttérünk a *negyedik kutatási szakasz* munkáira: a szénhidrogénelőfordulások körülhatárolására. Mint ismert, ezt befejeztük az ország 29 területén, jelenleg ez a munka 14 területen folyik; további 9 területen ezidőszereint szünetel a kutatás. Ezek közül a legreményteljesebbekben óvatosan koncentrálni kívánjuk a kutatási kapacitást, hogy a negyedik szakasz kutatás-idejét megrövidítsük. Ezt a koncentrált az előfordulás várható méreteihez kell szabni, úgy, hogy a fúrások eredményességét ne befolyásolja hátrányosan.

Fontos még a következők tisztázása:

1. A *geofizika terén* meg kell vizsgálni, hogy a korszerű komplex geofizikai módszerek kutatási elveit helyesen alkalmazzuk-e. (Nem alkalmazzuk-e például ott is a drágább szeizmikus módszereket, ahol az olcsó elektromos módszerek is megfelelnek.) A szeizmikát a gyorsabb, olcsóbb geofizikai módszerekkel már előkészített területek tovább kutatására helyesen alkalmazzuk-e. Meg kell vizsgálni azt, hogy a fúrára jól előkészített területek számát hogyan lehetne növelni úgy, hogy ezek egyúttal a legreményteljesebb zónákban legyenek.

2. Arra törekszünk, hogy a rendelkezésünkre álló kutatási *módszerek és eszközök kapacitása* megfeleljen a kutatás azon szakaszának, amelyben a kutatóterületeink nagy része jelenleg van. Összhangban legyen a fúrási kapacitás a

szeizmikus kapacitásunkkal és a rétegvizsgálati kapacitásunkkal.

3. Újabb és újabb adatokkal ellenőriznünk kell, hogy a kutatás második szakaszánál a legreményteljesebb övezetek kiválasztásának kérdéseire helyes-e a kialakult álláspontunk. Csak akkor állíthatjuk, hogy az ország legreményteljesebb részein kutatunk, ha mindenütt elvégezzük a kutatás második szakaszába tartozó munkákat. Addig csak arról beszélhetünk, hogy a *meglevő* ismereteink szerinti legreményteljesebb területeinken végezzük a kutatást.

Meg kell vizsgálnunk azt, hogy a régen folyó kutatásaink során *nem maradt-e ki* valahol részben vagy egészében valamelyik kutatási szakasz, és annak kérdéseire meg tudjuk-e adni a választ a különböző szerkezeti egységeinken. A kimaradás következménye az lehet, hogy *nem* a legreményteljesebb területeinkre koncentráljuk a kutatás rendelkezésre álló erőit. Előfordulhat, hogy a Kiskunság-Békési területen, Jászságban, a Kisalföld É-i részén még vannak reményteljesebb területek is, mint ahol régebben koncentráltunk, mert ezeket a területeket még nem ismerjük eléggé, ezeken nem fejeztük be a kutatás 2. szakaszát.

4. Az új kutatási adatok alapján állandóan ellenőriznünk kell a 3.—4. kutatási szakasz területén végzett munkát. Az eredménnyel végződő kutatások területén tanulmányozni kell a kutatás földtani, műszaki, gazdasági vonatkozásokban lefolyt történetét, eredményességét, és a tanulságokat megállapítva, a jövőben hasznosítani kell azokat.

A kutatók előtt még igen sok, igen szép és reményteljes feladat áll. Ezeket sorra megoldják a rendelkezésre álló erők és lehetőségek ütemében. Ennek érdekében a kutatási törzsgárdánk állandóan képezi magát, a szakma szeretete és a szakmai képzettség terén a kor színvonalán áll.

Irodalom

1. Brod I. O.—Florov E. F.: Pojszka razvedka nyeftjanih i gazovih mesztorozdenij. (2. kiadás, 1957)
2. Alekszin A. G.: O principalnoj cheme metodiki pojszkov i razvedki szkoplennyie نفتi i gaza (Geol. Nefti i gaza 1959. Nt. 4. p. 24.)
3. Mitura F.: Ein grundschemata für die Methodik der Erdölprospektion. Zeitsch. f. ang. Geologie. 1960. Nt. 6. p. 255.)
4. Brod I. O.: Gesetzmässigkeiten der Verbreitung der Erdöl und Erdgasakkumulationen (Zeitschrift f. ang. Geologie. 1960. Nr. 8. p. 362.)
5. Kertai Gy.: A kőolaj- és földgáztelep kialakulása és viszonya a földtani szerkezetekhez. (Tud. Akad. doktori értekezés 1962.)
6. Gordinszki: Methodik der Erkundung von Erdölstrukturen. (Zeitsch. f. Ang. Geol. 1960. Nr. 9. p. 430.)
7. Papp S.: A magyarországi kőolaj- és földgázkutatás az 1780-tól 1945-ig terjedő időszakban. (Tud. Akad. Műszaki Oszt. Közleményei 1963. 1-4. sz. 449—465.)
8. Levorsen A. I.: Geology of Petroleum. 1956.
9. Kertai Gy.: A magyarországi földgáztelepek kialakulásáról és továbbkutatásuk alapelveiről. (Földt. Közl. 1962. 3. sz.)
10. Körössy L.: Magyar kőolaj- és földgázelőfordulások törvényszerűsége. Bányászati Lapok 1964. p. 115.

A SZÁMÍTÓGÉPEK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI A FÖLDTANI MUNKÁK SORÁN

Írta: dr. Mészáros Mihály és Zilahi Sebess László

Szakfolyóiratokban, de a napi sajtó hasábjain is számtalanszor találkozunk azokkal a fantasztikusnak tűnő számítási eredményekkel, amelyeket különféle számítógépek segítségével végeznek el.

Eltekintve a magfizika, a mesterséges égitestek pályaelemei bonyolult és gyors számításától, egy-egy tröszt vagy nagyvállalat anyagellátását, irányító munkáit is számítógépekkel végzik.

Gazdasági életünknek ma már szinte nincs olyan munkaterülete, ahol számítógépeket ne alkalmaznának, illetve használatuk ne jelentene idő- és költségmegtakarítást. Vannak olyan munkaterületek is, ahol a számolás-technika fejlesztése elengedhetetlen. Egyre inkább tért hódít a számítási feladatok teljes automatizálására való törekvés.

Az automatizálás megvalósítása azokon a munkaterületeken a legsürgetőbb, ahol nagymennyiségű adatot kell feldolgozni, vagy a számítások bonyolultsága jelent nehézséget.

Az a tapasztalat, hogy a földtani szakemberek körében nem eléggé ismert ez a terület, pedig a földtani kutatások során felmerülő számításokat lehet és érdemes gépesíteni. Nagy eredményekről hallhatunk más területeken, de szakembereink nem tudják még, hogy mit várhatnak a számítások gépesítésétől.

Az alábbi munkánkban be szeretnénk mutatni a számítógépeket, melyiktől mit várhatunk. Rá kívánunk mutatni, hogy a földtani kutatások területein érdemes és gazdaságos a nyilvántartás, a számítások gépesítése.

Nem járunk teljesen töretlen uton, mert egyaránt vannak már külföldi és hazai tapasztalatok is.

A Szovjetunióban és Csehszlovákiában, ahol számítógépek gyártása is folyik, foglalkoztak a földtani munkák során a számítógépek alkalmazásával. Csehszlovákiában egyes nyersanyag-előfordulások készletszámításait, geodéziai számításokat és néhány geofizikai számítást végeztek gépi úton. Lengyelországban is vannak próbálkozások.

Nálunk egyes geofizikai munkák számítását gépesítették, úgy, hogy ezen a téren már megfelelő tapasztalatokkal rendelkezünk.

Folyamatban van egy javaslat kipróbálása, mely a készletszámítások átlagszámításának gépesítését tűzi ki célul. Ennek továbbfejlesztése az éves és más nyersanyagmérlegek gépi úton történő összeállítása.

Végző cél a földtan területén az erre alkalmas valamennyi munkafázis gépesítése révén a teljes automatizálás megvalósítása.

I. A gépi adatfeldolgozó és matematikai számító munkák

A számítások természetes és a megkövetelt pontosságától függően a számítások gépesítésére a gyakorlatban egyaránt alkalmaznak analóg és digitális berendezéseket.

Az analóg gépek egy bizonyos adott számítási feladat fizikai analógiáját valósítják meg. A kiinduló adatok, valamint a végeredmények fizikai mennyiségek (pl. szögelfordulás, áramerősség, feszültség stb.) formájában jelentkeznek.

A digitális feldolgozó gépek az alapadatokat számjegyekből álló formában kapják, és a gép számjegyeken végzett műveletek segítségével oldja meg a feladatot.

Az analóg berendezések sok hasznos szolgáltatást tehetnek a gyakorlatban, de alkalmazásuk általában csak speciális feladatra korlátozódik, míg a digitális feldolgozó gépek alkalmazási lehetősége univerzális, és pontosság tekintetében felülmúlja az analóg berendezéseket.

A jelen cikkünkben a továbbiakban csak a digitális feldolgozó berendezésekkel kívánunk foglalkozni, mert a földtani kutatások adatfeldolgozási és számítási munkáinak gépi úton való végzéséhez ezek a gépek látszanak megfelelőbbnek.

Kétféle gépcsoportot különböztetünk meg:

1. adatfeldolgozó gépek,
2. matematikai számítógépek csoportját.

Az adatfeldolgozó gépek nagy tömegű alapadat, statisztikai feldolgozását könnyítik meg, illetve teszik lehetővé. A matematikai számítógépek általában kevés kiinduló adattal bonyolult számítások elvégzésére alkalmasak.

Azt, hogy milyen típusú számítógépet célszerű alkalmazni egy adott feladat megoldásánál, minden esetben külön mérlegelni kell. A geológia és geofizika területén jelentkező feladatok jelentékeny százalékban adatfeldolgozó jellegűek. Minthogy elsősorban ezen a téren rendelkezünk tapasztalatokkal, az adatfeldolgozó gépeket és azok alkalmazási lehetőségeit kívánjuk részletesebben ismertetni.

A gépi adatfeldolgozást *szervező munka* előzi meg. A feldolgozás minden részletét előre pontosan ki kell dolgozni. Meg kell vizsgálni pl., hogy milyen alapadatokra van szükség. Az alapadatokat úgy kell kiválasztani, hogy azok sokoldalú feldolgozást tegyenek lehetővé, de a rögzítésük minél kisebb munkát jelentsen.

A gépi adatfeldolgozás annál gazdaságosabb, minél több szempont szerint használjuk fel az alapadatokat. A gépi feldolgozás viszonylag legköltségesebb és leglassúbb része u.i. az adatok rögzítése.

A rögzítendő alapadatok elrendezését csak az elvégzendő feladatok ismeretében és annak tanulmányozása után határozhatjuk meg. Mielőtt a táblázatos formában közölt számok, esetleg szöveges adatok rögzítése megkezdődne, kívánatos, hogy tisztában legyünk teljes mértékig a gépi feldolgozás minden apró részletével. Ehhez részletesen ismerni kell az adatfeldolgozó gépeket és a feladatokat is. Természetesen az előkészítő szervező munkák általában két vagy több szakember, a feladatot és a gépeket jól ismerő együttes munkájának az eredménye.

Az előzetes megbeszélések folyamán a követelményeket összhangba kell hozni a rendelkezésre álló gépi berendezések nyújtotta lehetőségekkel.

A gépi feldolgozás megvalósítása általában több egymástól lényegesen eltérő módon is lehetséges. A lehetséges megoldások száma természetesen annál nagyobb, minél bonyolultabb feladattal állunk szemben. A különböző feldolgozási lehetőségek gazdaságosság és időszükséglet szempontjából nagy eltérést mutathatnak. A programozó, a kérdés előzetes tanulmá-

nyozása alkalmával mérlegeli a különböző lehetőségeket, és azok közül a legkedvezőbbet igyekszik kiválasztani. Ezt nem mindig sikerül az első feldolgozásig megtalálni. Az első feldolgozások rendszerint a tapasztalatszerzést szolgálják, s lehetséges az, hogy egy későbbi feldolgozás költségeit átszervezéssel néha 50—60%-kal is csökkenteni lehet.

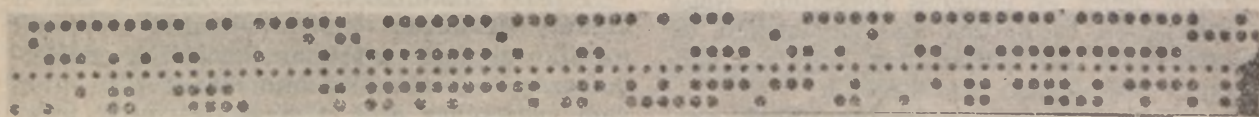
A modern gépi adatfeldolgozó berendezések az automatizálást szolgálják, de nem gondolkodhatnak a szakemberek helyett!

A hazai feldolgozó gépek már igen nagy lehetőségeket nyújtanak az automatizálásban, mégpedig annál nagyobb, minél jobban ismerjük azokat.

II. A hazai adatfeldolgozó és matematikai számító berendezések

Az adatfeldolgozás gyakorlati végrehajtása közben adódó sokrétű munka automatizálására való törekvés kialakította az egyes munkaszakaszok gépi berendezéseit.

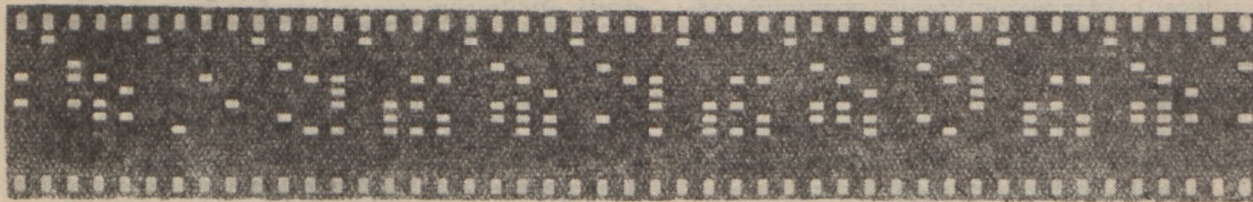
Az automatikus feldolgozás előfeltétele az, hogy az alapadatokat gépi feldolgozásra alkalmas formában rögzítsék. A jelenlegi hazai digitális berendezések lyukszalagra, ill. lyukkártyára rögzített adatokat dolgoznak fel (1-4. kép).



1. kép. Lyukszalag

A lyukszalagon a programozó által meghatározott sorrendben egymás után helyezhetők el az alapadatok és kódolt formában a program. Egy-egy adat számjegyszáma a gép felépítésétől függően megszabott. Ez azt jelenti, hogy a gép tárolójában, amelyben az információkat

rögzítik, ha pl. 8 vagy 9 jegyű szám vihető be, akkor a kis számjegyekből álló számokat is zérusok beiktatásával, 8 vagy 9 jegyű számra kell kiegészíteni. A lyukszalag hosszát technikai tényezők korlátozzák.

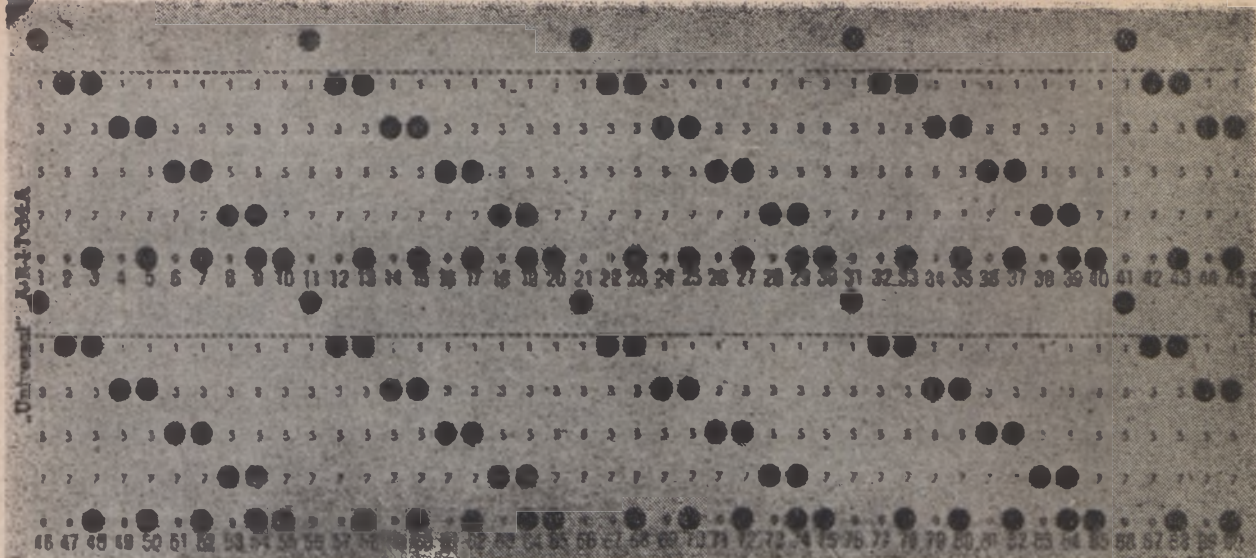


2. kép. Lyukasztott filmszalag

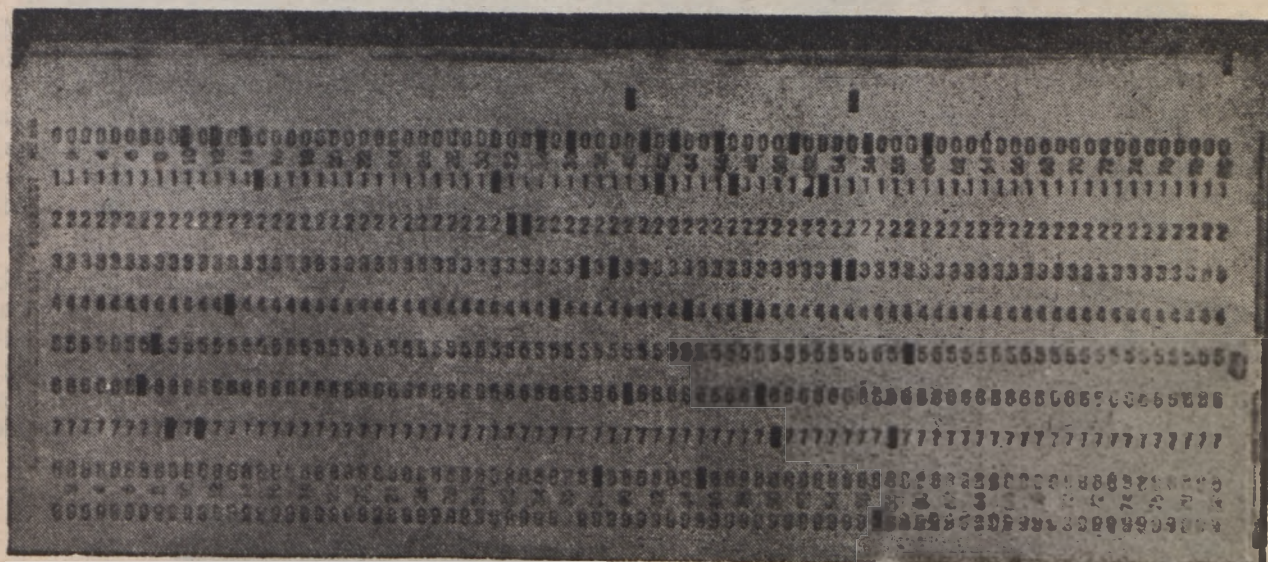
A lyukszalagos bemenetelt elsősorban a matematikai feladatok megoldására szolgáló gépeknél alkalmazzák.

Nagy-tömegű adat nyilvántartásánál vagy sokoldalú, de nem túl bonyolult feldolgozás-

nál a lyukkártya sok esetben előnyösebbnek bizonyul a lyukszalagnál. A lyukkártya különleges minőségű kartonlap, amelyen számhálót találunk; ez a kártyafajtától függően 80 vagy 45 oszlopból és 10 sorból áll.



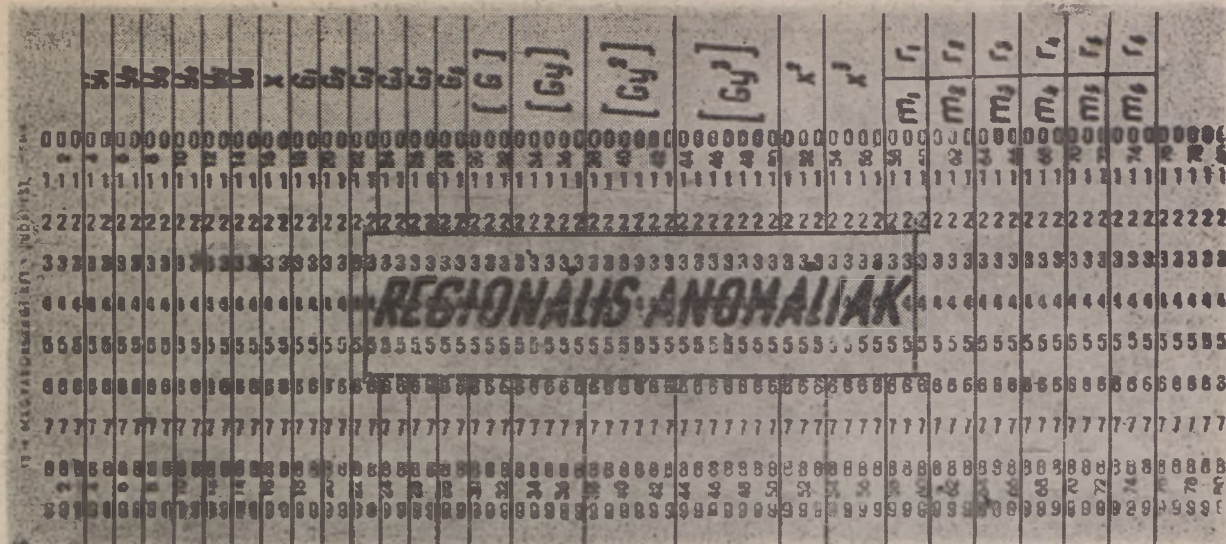
3. kép. Lyukkártya kerek lyukasztással



4. kép. Lyukkártya téglalap alakú lyukasztással

Jel	Szám	Koordináták			Körök	Mélység	Körök	Adatlant	Szám	Jelleg	Rend-	Térkép	Minták				Hordított réteg							E. l.
		x	y	z									Z.	M.	Cs.	K.	I	II	III	IV	V	VI	VI	
0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222
3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333
4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444
5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555	5555
6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666	6666
7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777	7777
8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888	8888
9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999

5. kép. Előrenyomott lyukkártya mezőfelbontással



6. kép. Előrenyomott lyukkártya mezőfelbontással

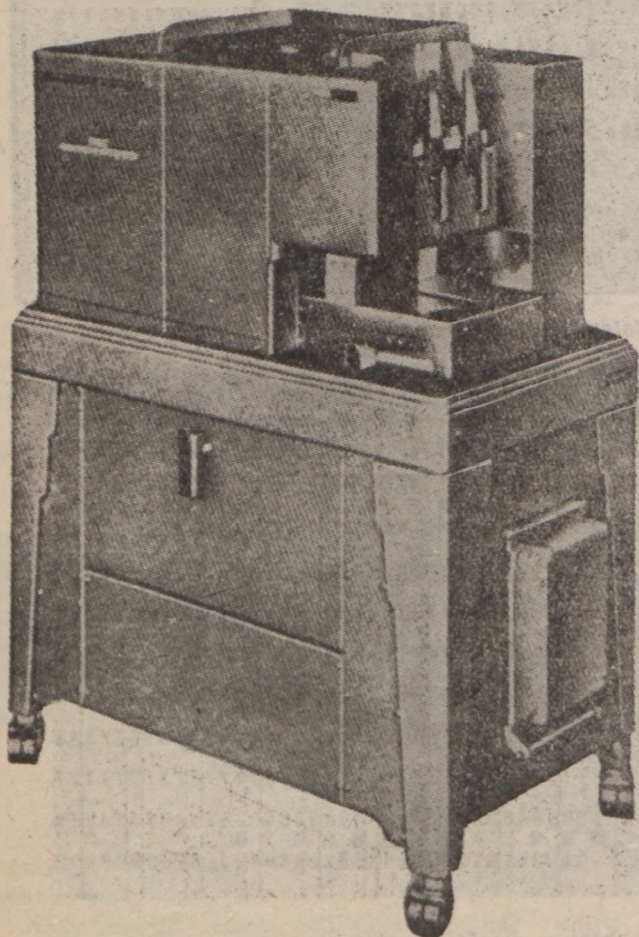
A sorok a számok alaki, az oszlopok a hely értékének felelnek meg. A 10 sor felett még két sornak megfelelő helyet találunk a lyukkártyán. Ezek a helyek vezérlésekre, egyik kártyaállománynak a másiktól való megkülönböztetésére, számok előjelének feltüntetésére használhatók fel. Hazánkban leggyakrabban a

80 oszlopos lyukkártyát használják (CAM, IBM, BULL gépeknél), de az Aritma gépparkok 45, ill. 90 oszlopos kártyával működnek (3-4. kép).

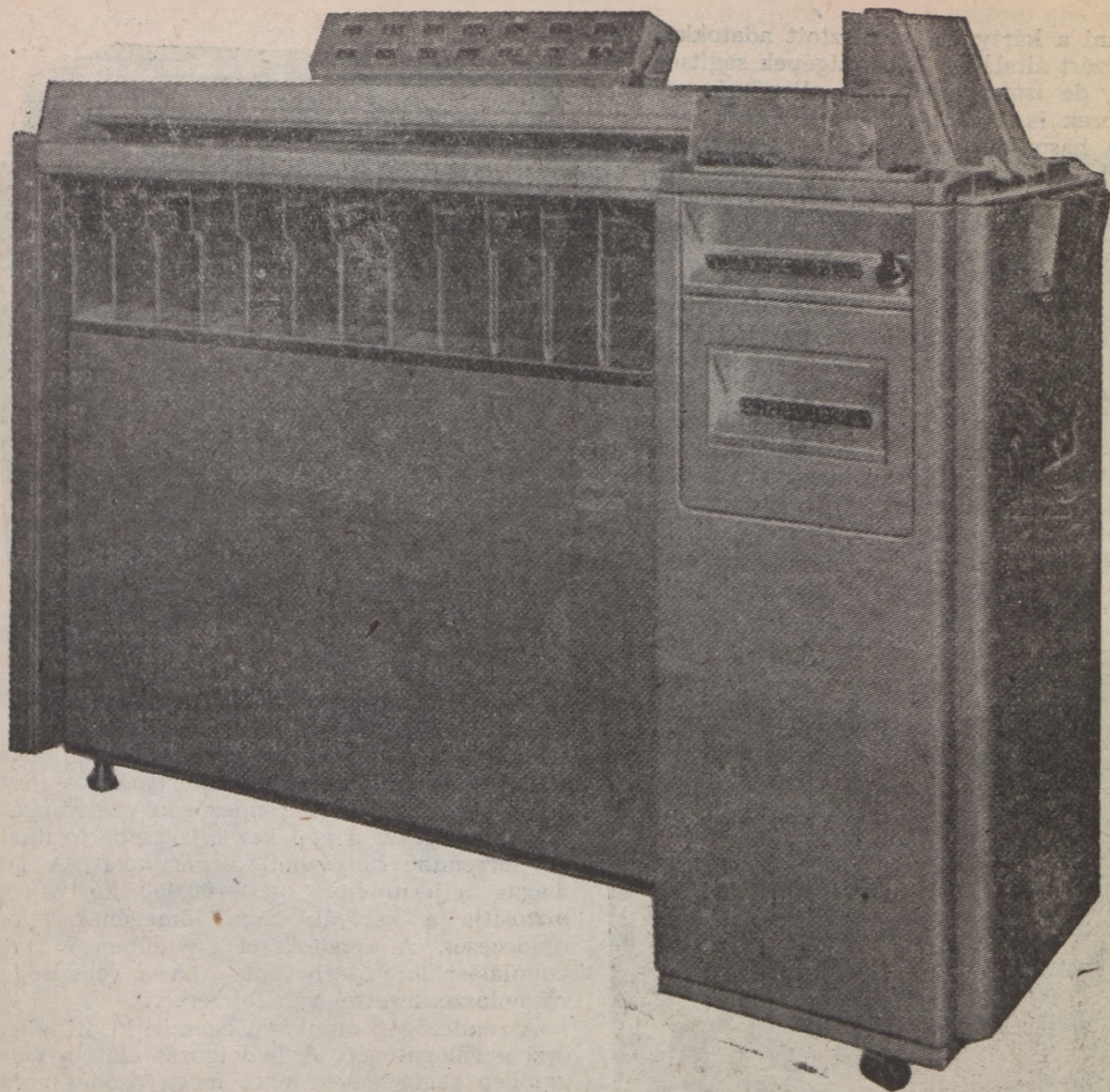
Az alapadatok rögzítése kártyaterv alapján történik. A kártya oszlopait mezőkre osztják. Egy mező annyi oszlopot tartalmaz, ahány jegyű számot kívánunk ott maximálisan rögzíteni (5-6. kép).

A kártyákba lyukasztott adatok a könnyebb áttekinthetőség kedvéért külön erre a célra szolgáló lyukkártyás (feliratozó) gép segítségével (7. sz. kép) a kártyára kinyomtathatók.

Gyakran a kártyát számhálózat helyett a megfelelő rovatokkal nyomtatva, bizonylatnak



8. kép. Kártyalyukasztó gép. (IMB 026 tip.)



9. kép. Elektronikus rendezőgép. (IMB 083. tip.

is használhatjuk. Kitöltés után ugyanabba a kártyába lyukaszthatunk. A szöveg két szám-sor közé kell eszen, nehogy a lyukasztást olvashatatlanná tegye. Az ilyen kártyát kettős szerepe miatt dual-kártyának nevezik.

Az adatfeldolgozás alpművelete a kártyák lyukasztása. A lyukasztási munkát nagyrészt kézi eljárással végzik lyukasztógépek alkalmazásával (8. sz. kép). A 80 oszlopos kártyák lyukasztását (SZAM, IBM, BULL) oszloponkénti lyukasztógéppel végzik, amely a kártyába téglalap alakú lyukakat készít. Az Aritma tömb lyukasztógépekkel 45 oszlopos kártyából kialakított 90 oszlopos kártyákat lehet lyukasztani, ezek a kártyákba kerek lyukakat vágnak. A 80 oszlopos kártyákba oszloponként 12 lyukasztási lehetőség van.

A legegyszerűbb lyukasztógépeken a kártya 12 lyukasztási lehetőségnek megfelelően 12, va-

lamint a „kidobás” és az „oszloptovábbítás” billentyűi találhatók.

A korszerűbb lyukasztógépeken az oszlopok átugrását, az átmásolást, a szám vagy szöveglyukasztásra való átkapcsolást, az értékes számjegyek előtt a zérók elhelyezését billentyű nyomással, kapcsolóval, ill. programkártyával vezérlik. A programkártyán rögzített feladatokat a lyukasztó személy helyett a gép automatikusan végzi el. A programkártya kicserélésével egyszerűen és gyorsan lehet más munkára átállni.

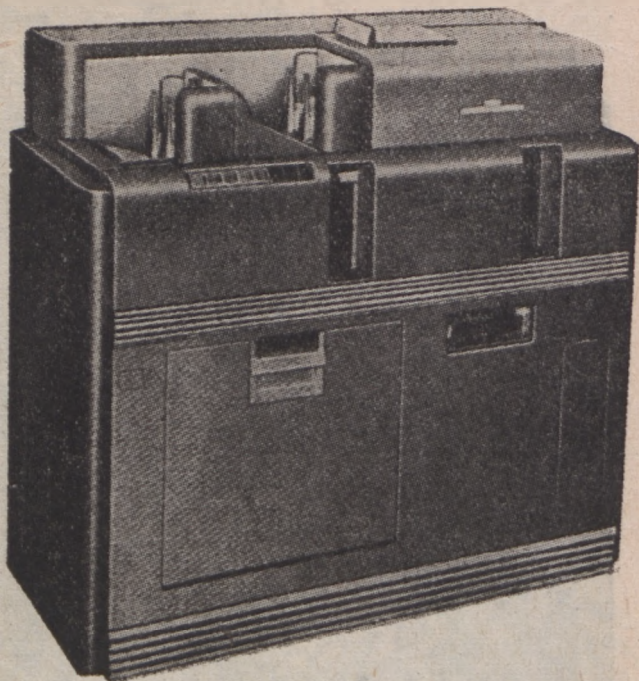
A lyukasztandó kártyákat a lyukasztógép automatikusan adagolja és rakja le. A korszerű lyukasztógépeken alkalmazott elektroncsöves berendezések a munka sebességét és biztonságát fokozzák.

A kártyák lyukasztásának az ellenőrzése elengedhetetlen. Az alapadatokat össze kell ha-

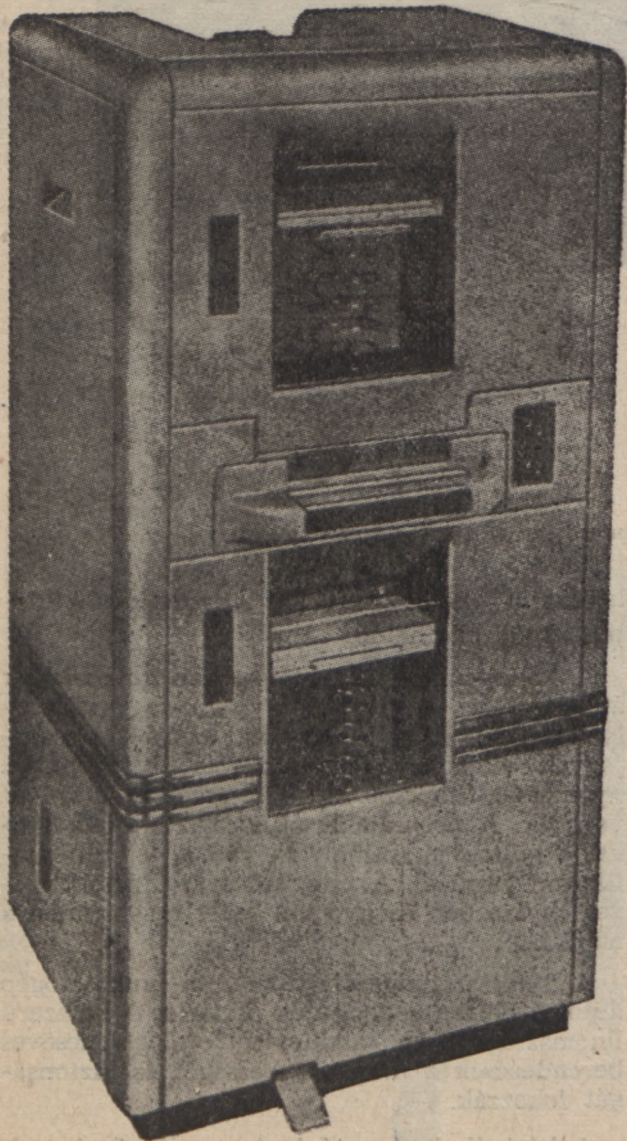
sonlítani a kártyába lyukasztott adatokkal. Az ellenőrzést általában kontrollgépek segítségével végzik, de ismereteseek más ellenőrző munkamódszerek is. A kontrollgépek külső felépítésükben hasonlóak a lyukasztógépekhez, de ezekkel lyukasztást nem végezhetünk, hanem a már lyukasztott kártyákat ellenőrizhetjük. A gép egy leíró szerkezet segítségével ellenőrzi, hogy a kártyában már lelyukasztott adatok azonosak-e az ellenőrző által billentyűzött adatokkal. Hiba esetén az oszloptovábbítás elmarad, más gépeknél jelzőlámpa gyullad ki, vagy bűgő hang hívja fel a figyelmet az eltérésre.

A lyukasztások ellenőrzése után megindulhat a rögzített adatok alapján a feldolgozás. Minthogy általában a feldolgozásnál lényeges az adatok sorrendje, a lyukkártyák az adatok hordozói is, a legtöbb esetben feldolgozásra kötött sorrendben kell kerüljenek.

A rendezést rendezőgépek segítségével végezzük (9. sz. kép). A rendezőgép leírja a



11. kép. Másoló lyukasztógép. (IMB 514. tip.)



10. kép. Kártyalyukasztó (aritma tip.)

kártyák lyukasztását, s a lyukasztással tárolt adatok alapján továbbítja a kártyákat a megfelelő rekeszekbe. A rendezőgép szétválogató tevékenységével a gép kezelője csoportosíthatja, sorrendbe helyezheti a kártyákat. A gép magas teljesítménye (20—60.000 kártya/óra) biztosítja a kártyák nagy tömegének gyors rendezését. A rendezéssel egyidőben kártyaszámlálást is végezhetünk, ha a rendezőgép számolószervezettel van felszerelve.

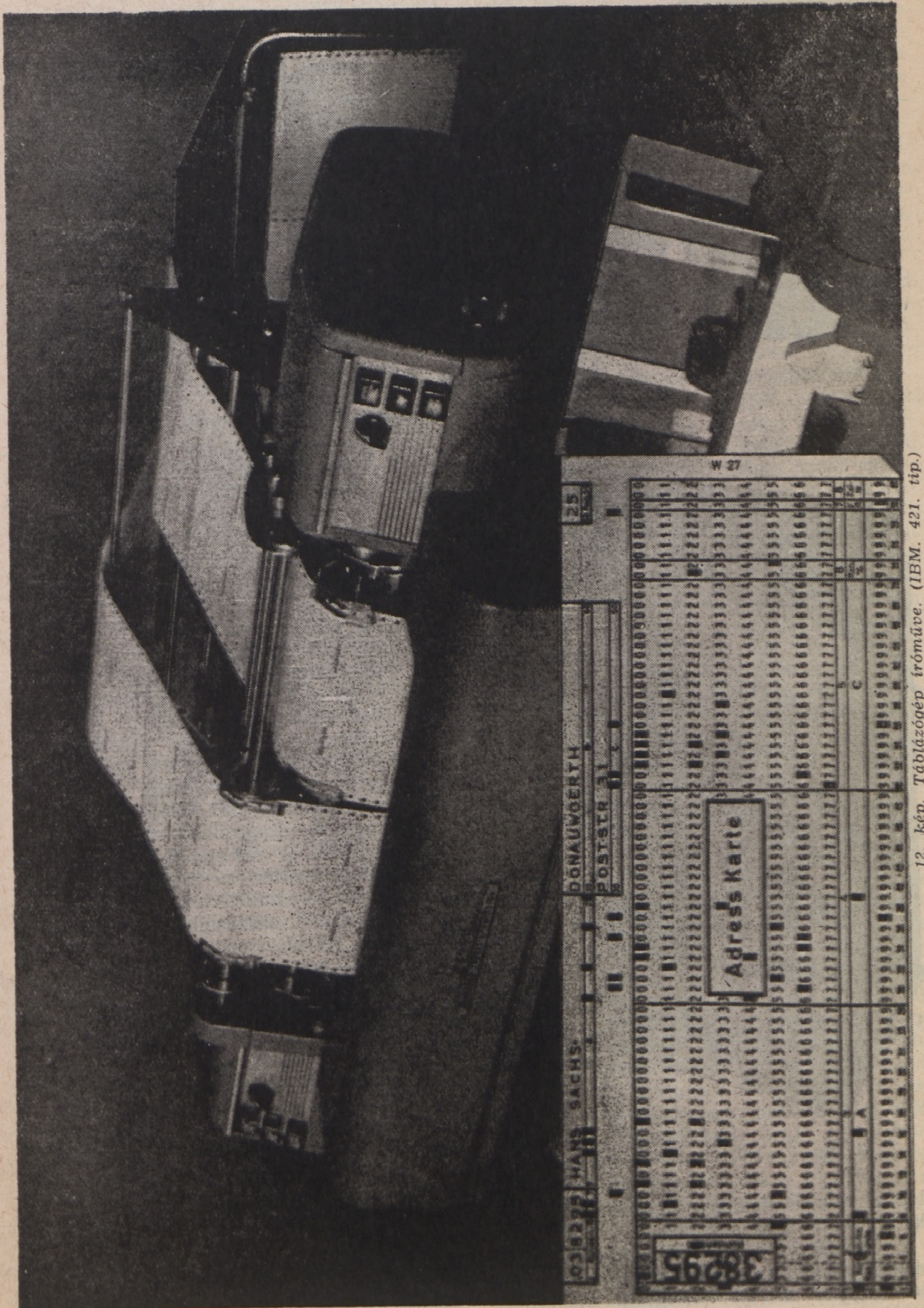
A rendezőgép munkáját egészíti ki, ill. ellenőrzi a válogatógép. A feldolgozás előtt a válogatógép segítségével lehet meggyőződni arról, hogy a rendezés hibátlanul történik-e meg. A válogatógépnek két kártyaadagolója van, s ezek segítségével két azonos szempont szerint rendezett kártyaanyagot egy anyaggá válogat össze.

Azokat a kártyákat, amelyeknek nincs a másik kártyaállományban megfelelője, a gép külön rekeszbe helyezi. A hazai válogatógépek teljesítménye 14—28.000 kártya/óra.

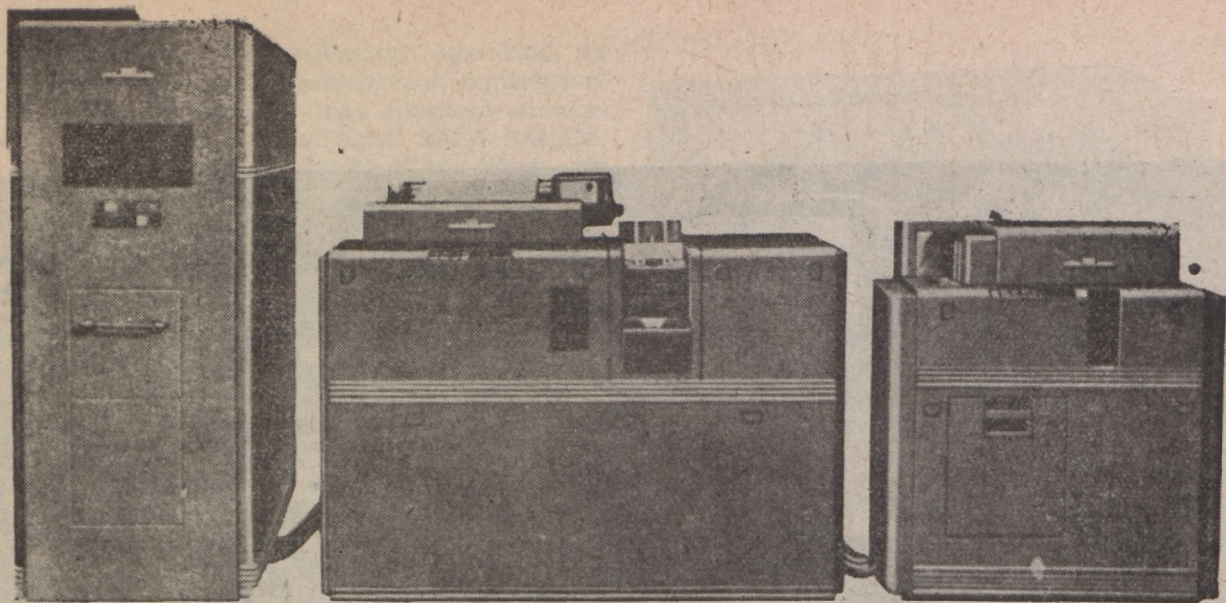
A lyukasztott kártyákról sok esetben másolatot kell készíteni. Ezt a munkát kézi lyukasztógépek segítségével is el lehet végezni, ha azokon kártyamásoló berendezés található, de sokkal gazdaságosabban készíthető másolat a másoló lyukasztó (doppler) gépekkel (10-11. sz. kép).

Míg a kézi lyukasztógépek oszloponként végzik a lyukasztást, a másoló lyukasztógépek soronként. A doppler gép teljesítménye 6.000 kártya/óra. A másoló lyukasztógépek segítségével megoldható a feldolgozáshoz szükséges adatok gépi átmásolása is a kártyacsoportok elé rendezett vezérkártyákról a tételkártyákba.

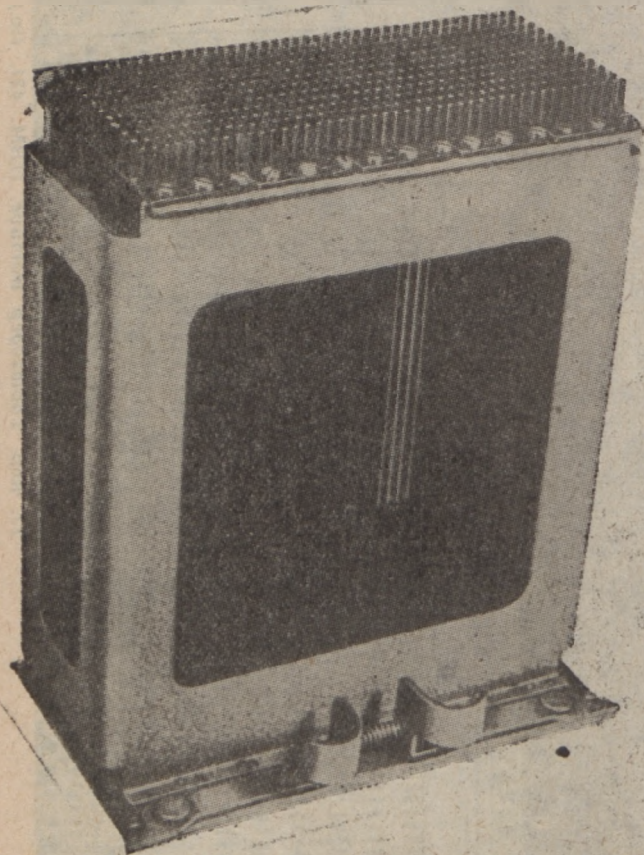
A doppler gép kiegészítő egysége lehet más



12. kép. Táblázógép íróműve. (IBM. 421. ttp.)



13. kép. Számítógépcsoport. Elektronikus ferritgyűrűs számítógép a hozzákapcsolt táblázó és sorozatmásoló (lyukasztó) géppel. (IMB 628, 421, 565 tip.)



14. kép. Vezérlő berendezés. (Aritma tip.)

lyukkártyás adatfeldolgozó gépeknek is (tabulátor, elektronikus számítógép).

Fő feladat a lyukkártyás adatfeldolgozás eredményének nyomtatásba való közlése. A táblázógépek a gépi feldolgozás eredményeit táblázatos formában kinyomtatják (12. sz. kép).

A tabulátorok, tulajdonképpen írómű szerkezettel ellátott számológépek, a lyukkártyából automatikusan készítenek kimutatásokat. Ha szükséges, minden kártyából kiírják a lyukasztott adatokat. Egymás után adagolt kártyákból összehadhatók, kivonhatók, összehasonlíthatók a lyukasztott adatok. A már kiírt összegből a gép mechanikus számolói és tárolói segítségével újabb többfokozatú összeget tud képezni. A táblázógépek szöveget és számokat is tudnak írni. Teljesítményük a legkorszerűbb hazai gépeknél eléri a 9.000 sor/óra kiíró sebességet.

Az IBM 421-es táblázógépnél pl. lyukszalagos továbbító szerkezet végzi a sorhúzást és az úrlaptovábbítást. Mechanikus számolói 120 szánhely kapacitásra növelhetők.

Az egy családba tartozó táblázógép és másoló lyukasztógép összekapcsolható egymással, vagy még ezen felül az elektronikus számítógéppel is. Ebben az esetben a kártyák adagolása a táblázógépen keresztül történik. Az adatok feldolgozásában az elektronikus számítógép is résztvehet. Így pl. a nálunk alkalmazott IBM 421-es táblázógép és az IBM 565-ös másoló lyukasztógép egymással, sőt még az IBM 628-as elektronikus számítógéppel is összekapcsolható (13. sz. kép). De más típusú gépcsoportok, pl. az Artima gépcsaláddal is hasonló kapcsolást lehet végezni. A megkívánt műveletek végrehajtását a programozás szerint a bonyolult vezérlőberendezés biztosítja (14. sz. kép).

A számítás részeredményeit nemcsak kiírja a táblázógép, hanem a másoló lyukasztógép azokból új kártyákat is tud automatikusan lyukasztani, ha a további gépi adatfeldolgozás megkívánja.

Az elektronikus számítógépek közül az IBM 628-as, vagy BULL típusú, elsősorban adatfeldolgozási feladatok megoldására alkalmas. Ezek a gépek az aritmetikai műveleteket, elektronikus

sebességgel decimális számrendszerben végzik.

Az előbbi számítógép műveleti sebessége:	0.000180 sec.
Összeadás, kivonás	180 mikro sec.
szorzás	14580 mikro sec.
osztás	17460 mikro sec.

sebességgel történik.

A hozzáférési idő 180 mikro sec. időt tesz ki.

A kapcsolható programlépések száma 160.

Minden lyukkártya leérzékelése után olyan bonyolult feladat megoldására képes az elektronikus számítógép, amelyen pl. egyszerre 40 db 8 jegyű decimális szám szerepel, és az utasítások száma elérheti a 160-at. Minthogy a géologikai döntéseket is tud végezni, a programlépések ismételhetők. Tehát a fokozatos közelítés elvén alapuló eljárások programozhatók, s így lehetséges, hogy egy feladat megoldásához a számítógép kártyáinként esetleg többszáz-ezer műveletet is végrehajtson.

III. A földtani munkák gépesítési kérdései

A földtani kutatások nyilvántartási és számítási munkáinak gépesítése végső célként a teljes automatizálásra irányul. A teljes automatizálás nemcsak egyes nyilvántartási vagy számítási munkák gépesítését jelenti, hanem azt is, hogy a gépekkel lehetséges észlelési munkáktól is mentesítsük a kutatókat. Természetesen még hosszú időnek kell eltelnie addig, amíg a teljes automatizálást meg lehet valósítani. Vizsgáljuk meg mégis, hogy milyen feladatok vannak ezen a téren, és a feladatok közül melyeket tudjuk most vagy a közeljövőben megvalósítani.

Első lépésként tekintsük végig, hogy a földtani kutatások milyen munkafázisokra oszthatók. A következő nagy csoportokat különböztethetjük meg:

teljes automatizálás
észlelés, nyilvántartás, rendszerezés, feldolgozás
kiértékelés

Ezek közül a munkafázisok közül a nyilvántartást, rendszerezést nagyobb, a kiértékelést pedig kisebb mértékig máris, vagy belátható időn belül gépesíteni tudjuk.

A gépesítésnek igen nagy akadálya, hogy a földtani kutatómunkák szervezete szétagolt, nem egyszer párhuzamos munka folyik.

Csak az adatok nyilvántartását vizsgálva, kitűnik, hogy pl. a központi adattár sem valósult meg mindeztideig teljes mértékben.

Külön adattára van az egyes iparágaknak. Bár ez még áthidalható nehézség volna, mert a nyilvántartás egységesítése esetén jó, de nem okvetlen fontos az, hogy központilag tárolják is a dokumentumokat. Sokkal nagyobb akadály, hogy az adatszolgáltatás nem teljes, a fellelhető adatoknak csak egy részére terjed ki.

Utasítások szabályozzák ugyan a központi adattár részére a dokumentumok küldését, még-

sem megy ez a folyamat olyan gördülékenyen, hogy további szervező munka nélkül az egész ország földtani adatainak központi nyilvántartását és rendszerezését meg lehessen valósítani.

Egy-egy iparág vagy szaktárca területén sincs megszervezve az egységes adatgyűjtés és nyilvántartás. A földtani alapadatok és alapvizsgálatok, valamint a geofizikai, közetfizikai paraméterek vizsgálata is pl. külön vonalon fut. A földtanilag, ásványközettanilag, kémiai-lag megvizsgált mintákon nem végzik el a közetfizikai vizsgálatokat. Viszont a geofizikai, közetfizikai vizsgálatoknak alávetett mintákon a földtani vizsgálatok maradnak el. Más vonatkozásban is hasonló nehézségekkel találkozunk, ha a gépesítés és automatizálás szempontjából vizsgáljuk a kérdést.

Mindezek arra mutatnak, hogy a gépesítés először egy-egy szakterületen belül valósítható meg, csak ezután egységesíthető országosan. Bár az adatok egységes központi nyilvántartása — ha tárolása nem is — elképzelhető.

A szakterületenkénti munkák gépesítését is azonban egységes elvek, egységes jelölési, nyilvántartási rendszer szerint kellene megoldani. A további fejlesztés és országos szintű egységesítés így volna legkönnyebben és leggazdaságosabban megoldható. Munkánkban a későbbiek folyamán ismertetett szempontokat ennek a megoldásnak a jegyében mutatjuk be.

A nyilvántartás, rendszeres feldolgozás, kiértékelés gépesítésének aránylag könnyebben leküzdhető szervezési és megoldható gépesítés-szervezési akadályai vannak. A teljes automatizálás azonban már az észlelésnél kezdődik. Az észlelések, illetve az adatok megszerzése csak megfelelő műszerezettséggel lehetséges.

A nagyobb probléma, műszereket kell szerkesztetni, melyek az adatokat a további gépesítés feltételeinek megfelelő módon regisztrálják.

Ismereteink szerint még nem alkalmaznak ilyen műszereket. Egyedül geofizikai vonalon van kezdeményezés arra, hogy a szeizmikus észlelési adatokat megfelelő transzformáló berendezéssel a számítógépek nyelvére fordítsák át, és ezzel a számításokat, valamint a kiértékelést közvetlen gépi úton elvégezzék.

Sajnos egyelőre tehát le kell mondanunk a teljes automatizálás megvalósításáról. Mégis meg kellett említenünk, mert a fejlődés előbbutóbb szükségszerűen előírja megvalósítását. Ezt szemelőtt tartva kell a nyilvántartási, rendszerezői, feldolgozási és kiértékelő munkák gépesítését megszervezni, hogy annakidején minél kevesebb átszervezésre legyen szükség. A teljes automatizálást tehát egyelőre nem tudjuk megvalósítani, ezért azokkal a munkaterületekkel kell foglalkozni, amelyeken a gépesítés megvalósításának van lehetősége.

A mellékelt táblázatban munkaterületenként és munkafázisonként vázoltuk a gépesítésre váró feladatokat.

Munkaterület	Nyilvántartás	Rendszerezés	Feldolgozás	Kiértékelés
1	2	3	4	5
Geológiai Geokémiai Öslénytani Hidrogeológiai	Ásványkőzettani, ké- miai, geokémiai, őslé- nyntani, hidrogeológiai vizsgálati ered- mények		Minőségi stb. átlag- számítások, térkép. Öslénytani stb. variá- ciós számítások. Elemelterjedési szá- mítások. Prognosztikus készle- tek megállapítása.	Földtani, ősföldrajzi, elemelterjedési, hid- rológiai stb. térkép- szerkesztés. Legreményteljesebb kutatási területek ki- választása és rang- sorolása. Készletek megállapi- tása, kimutatása.
Geofizikai Kőzet- mechanika Talaj- mechanika	Különféle módszerű geofizikai mérőállo- mások adatai. Kőzetfizikai paramé- terek Talajmechanikai kő- zetszilárdsági ada- tok	Legkülönbélebb szempontok szerint a feldolgozás követelményeinek megfelelően	Korrekciók, redukciók, statisztikus össze- függések kimutatásai, modellezés. Kőzetmechanikai ta- lajmechanikai tér- képszerkesztés	Mérések geofizikai, földtani értelmezése, korreláció. Mérnökgeológiai tér- képkészítés
Kutatás-műszak kutatás gaz- daságosság	Kutatási eszközök (gép, szerszám, mű- szer) technikai haté- konysági alapadatai		Kutatási eszköz (gép, szerszám, műszer) szerkesztés, kutatási módszerek kidolgo- zása	Legalkalmasabb és leggazdaságosabb módszerek, gépek, műszerek kiválasz- tása
Kutatás és ter- melésföldtani segédmunkák	Fúrások nyilvántar- tása (adatai), fúrások és egyéb mintaanyag (mintaraktár, mű- szer) Szakkönyvek és ki- adványok (könyvtár és irattár). Geodéziai alappontok topográ- fiai és geológiai tér- képek nyilvántartása (térképtár)		Kimutatások, tájékoz- tatók, a nyilvántar- tott állomány jobb kezelhetőségére, használhatóságára Geodéziai területszá- mítások, vonatkozási pontok kimutatása és megadása. Topográfiai térkép	— —

A táblázat csak a földtani munkák szempontjából kívánja bemutatni a teendőket, korántsem törekszik arra, hogy pl. a geodéziai munkák gépesítési lehetőségeit taglalja. Nem törekszik a táblázat arra sem, hogy valamennyi lehetőséget és munkafeladatot felsorolja.

A bemutatott néhány szempont is rámutat viszont arra, hogy igen sok megoldásra váró feladat és kihasználatlan lehetőség van szakmai területünkön.

Ezek a feladatok és lehetőségek belátható időn belül a rendelkezésre álló eszközökkel megvalósíthatók.

Fel kell hívnunk azonban a figyelmet arra, hogy táblázatunk rovatai nemcsak vízszintesen függnek össze egymással, hanem különösen a kiértékelési rovat szempontjából függőlegesen is. A földtani kiértékelés, a geofizikai kutatás, műszaki és egyéb eredmények felhasználása nélkül elképzelhetetlen. Ezért kell erre felhívni a figyelmet, mert láthatjuk ebből is, hogy a nyilvántartásban szereplő alapadatokkal megfelelő rendszerezéssel és felfogással a legvégső kiértékelésig el lehet jutni. Közben a megfelelően beállított gépek végzik a munkát. A feldolgozás, kiértékelés érdekében a vízszintes rovatok munka-kartonjai között is meg kell teremteni az összefüggést.

A következő fejezetben néhány példával kívánjuk bemutatni, hogy milyen módon volna megoldható, vagy ahol már van megoldás, hogyan oldották meg a gépesítést.

IV. A földtani munkák adatai nyilvántartásának és rendszerezésének lehetőségei

A földtani, őslénytani, geofizikai, hidrogeológiai kutatások évente az adatok ezreit produkálják a különféle vizsgálatok során. A földtani kutatások egyik igen fontos területe a földtani anyagvizsgálat. Újabban nagy erővel megkezdődött a nyomlemek, ritkafémek rendszeres kataszteri felvétele. Nyersanyagkutató és vízkutató fúrások ezrei mélyülnek évente az országban. Ezekenek az adatoknak nyilvántartása és rendszerezése nem megoldott, pedig gépesítésük kézenfekvő és gazdaságos feladat.

A vizsgálatok eredményeit részben a Központi Adattárban, különféle vállalatok és intézmények dokumentációs tárában, publikációkban lehet megtalálni. Rendszerint azonban csak igen kis hányaduk hozzáférhető és felhasználható.

Kétséggkívül sokat segítettek ezen a téren az összefoglaló földtani jelentések, amelyek minden vizsgálati adatot részletesen közölnek a feldolgozott területről. Már azért sem lehet teljes azonban az ezen az úton összegyűjtött adatmennyiség, mert a jelentések még hosszú idő múlva fognak minden számbajöhető területen elkészülni. De azért sem, mert igen sok olyan terület lesz, amelyről jelentést nem ké-

szítenek, vizsgálatok tömkelegét azonban igen.

Pillanatnyilag nem is lehet felmérni, évente hány különféle vizsgálat készül. Ha meggondoljuk, hogy egyedenkénti költségük nem egyszer több száz forintos nagyságrendű, nem kétséges, hogy ezek nyilvántartásával, rendszerezésével, közrebocsátásával foglalkozni kell.

Az évenként összegyűlő adattömeg rendszerezése és nyilvántartása fontos és nehéz feladat. Az óriási tömegre való tekintettel a nyilvántartást lyukkártyás rendszerrel volna érdemes megoldani. A nyilvántartás egyben adattárolás is lehet, vagyis a kartotékokban a vizsgálati eredmények is feltüntethetők.

A lyukkártyás rendszer azzal az előnnyel is jár, hogy bármilyen kívánt szempont szerint rendszerezett adatok táblázó géppel nyomtathatók, és ezáltal közkinccsé tehetők. A gépesítés révén meg lehetne takarítani az egyes intézmények adattáraiban bűvarkodással, kereséssel eltöltött fáradságos munkákat.

a) Földtani, őslénytani, kémiai, geokémiai stb. vizsgálati eredmények nyilvántartása és rendszerezése.

A fúrási és egyéb mintaanyag rendszerint nemcsak makroszkópos, hanem részletes ásványközettani, őslénytani, vegyi vizsgálatra is kerül: Sokszor felmerül az adatok más szempontok szerinti csoportosításának szükségessége. Lyukkártyás adattárolás esetén a szortírozó gépek nagy sebességgel kiválogatják a sokezer adatból az éppen megkívántat.

A különböző vizsgálatok nyilvántartására a kartonokat egységesíteni lehet. A karton első 22—25 rovatát a mintaszám, helyzetmegjelölés stb. számára kell fenntartani. A többi rovat a vizsgálati eredmények feltüntetésére szolgál, a következő kartoték-terv szerint:

Azonosítási, helymegjelölési rovatok (22—25).
minta jele, száma
minta neve (fúrási minta kézipéldány, résminta stb.)

koordináták
község (kódolva)
kőzetfajta (üledékes, tüzi, metamorf)
kőzet megnevezése (kódolva).

Vizsgálati eredmények rovatai (55—60)
ásványos összetétel, vagy
kémiai összetétel, vagy
kőzettani összetétel stb.

A vizsgálati fajtákat a kártyák színezésével, vagy megfelelő beütéssel lehetne jelezni. Természetesen a vizsgálati fajtának (vegyi, ásványközettani) megfelelő előre nyomtatott kártyákat kellene alkalmazni.

Az országban több mint 30 ezer mélyfuratú kutat tartanak nyilván, és ennél jóval nagyobb a talajvízkutak száma. Az adatok nyilvántartása, rendszerezése igen nagy munkát jelent. Ha figyelembe vesszük, hogy az adatokat részletesen feldolgozzák, kiértékelik, kézenfekvő az a gondolat, hogy az adattárolást gépi feldolgozásra alkalmas módon kellene megoldani.

A vízfeltáró fúrások és kutak adatai tárolására az alábbi kártyarendszert ajánlhatjuk:

helymegjelölésre szolgáló adatok
vízadó réteg helye
vízadó réteg anyaga (kódolva)
nyugalmi vízszint
üzemi vízszint
vízhozam
depresszió
fajlagos vízhozam
kitermelt víz hőfoka
talphőmérséklet
a víz gáztartalma
rétegsor és karotázs vizsgálat
kivizsgált vízadó rétegek
vegyszervi vizsgálati adatok (Na Ca Mg, Fe, Mn, NH_4 , Cl, HCO^3 , SO^4 , NO^3 oxigén stb.).

A lyukkártya segítségével mód nyílik a vízföldtani szakvéleményező és kiértékelő munka megkönnyítésére, mert a szükséges adatok kiválasztását és rendszerezését a szortírozó gépekre lehet bízni.

De ezen túlmenően a szakvéleményező munka további segítségét kaphat, ha az alapkártyák felhasználásával, az elektronikus számológépet a legmegfelelőbb megoldás kiválasztásához igénybe veszik.

A víztartó rétegek megoszlásának, leterheltségének vizsgálatánál, a vízföldtani, vízkészlet-számítási térképek megismerésénél ugyan csak megkönnyíti és meggyorsítja a munkát az adatok kártyákra történő tárolása és gépi rendszerezése.

b) *Geofizikai, kőzetmechanikai, talajmechanikai vizsgálati eredmények nyilvántartása és rendszerezése*

Geofizika, kőzetmechanika, talajmechanika vonatkozásában a következők szerint látjuk az adatnyilvántartás és rendszerezés gépi útvaló megoldását.

Az egyes geofizikai mérőállomások adatait, legyenek azok mágneses, gravitációs vagy más módszerű mérések, hosszas számítási munkával értékelik ki. A kiértékelés — mint később látni fogjuk — szintén gépesíthető.

A geofizikai adatok lyukkártyás rendszerben való tárolása nemcsak adatnyilvántartást jelent, hanem a további számítások, vizsgálatok alapkártyái is ugyanakkor. A helymeghatározási adatokon kívül, melyek a mérőállomás helyéről adnak felvilágosítást, a mérési eredmények rögzítésére 50—60 sor áll egy kártyán rendelkezésre.

Igen fontos területe a geofizikai kutatásnak a kőzetfizikai alap paraméterek megállapítása és rendszerezése.

Évente tekintélyes mennyiségű mintát vizsgálnak meg. Megkönnyítené a felhasználást és a kiértékelést egyaránt, ha az alábbi terv szerint lyukkártyás rendszerben tárolnák az adatokat. A kártya a következő lenne:

a minta megjelölésére és helymeghatározásra szolgáló adatok

adatszerzési mód
térfogatsúly
porozitás
fajlagos ellenállás
szuszceptibilitás
terjedési sebesség
rugalmas állandók
rádióaktív jellemzők
kőzetfajta
kőzet kora
vegyi és ásványtani összetételre vonatkozó adatok.

A bányászat, de az építőipar területén is évente sok kőzetmechanikai vizsgálatot végeznek. Ezeket az adatokat egy-egy bánya, nagyobb ipari létesítmény tervdokumentációjában rögzítik. Általános kiértékelésükre nem igen kerül sor, mert nem hozzáférhető és az adattárolási rendszerből kifolyólag sem jól kezelhető.

Ha csak azt vesszük figyelembe, hogy egyre sürgetőbb feladatként jelentkezik az ország áttekintő és részletes mérnökgeológiai térképeinek szerkesztése, már azért is szükséges volna ezeknek az adatoknak megfelelően kezelhető nyilvántartása.

A jó rendezhetőség és a területenkénti, kőzetfajtánkénti, mélység szerinti stb. kiértékelés érdekében a lyukkártyás adattárolási rendszer ajánlhatjuk a kőzetmechanikai vizsgálatok rendszerezésére is, az alábbi kártyaterv szerint:

a minta megjelölésére és a helymeghatározásra szolgáló adatok
törő- és nyomoszilárdság
folyási határ
plasztikus index
nedvesség
egyéb kőzetmechanikai paraméterek
kőzet-megnevezés
kőzet kora
vegyi és ásványtani összetételre vonatkozó adatok.

c) *Műszaki munkák és gazdaságossági vizsgálatok egyes fázisainak gépesíthetősége.*

A földtani geofizikai adatok nyilvántartásán túlmenően a kutatások műszaki adatai nyilvántartásának gépesítése, ill. lyukkártyás rendszerrel való végzése előnyösen megoldható. A fúrások előhaladásának, a fúrhatóság, géptípusok függvényében, vagy egyéb más szempontú vizsgálatoknak megfelelően megválogatott adatokkal, országos és területenkénti rendszeres értékelése jóval rövidebb időn belül és kevesebb munka felhasználásával megoldható, ha az adatokat lyukkártya rendszer szerint rögzítik.

d) *A földtani kutatásokat kísérő munkák gépesíthetősége.*

Ebben a csoportban foglaltuk össze az adattári dokumentációs, fúrási és egyéb mintanyag, szakkönyvtár nyilvántartási és rendszerezési feladatok gépesítési lehetőségeit. Ebben

a fejezetben kívánjuk továbbá felhívni a figyelmet a kiegészítő tudományok, mint pl. a geodézia, földtani munkáknál alkalmazásra kerülő adatai nyilvántartásának és rendszerezésének gépesíthetőségére.

A fúrások dokumentációjának nyilvántartására és rendszerezésére a M. Áll. Földtani Intézet Adattárában tettek már lépéseket. Kidolgoztak egy kartoték fajtát, amelyen a fúrást jellemző sok hasznos adat van. Formailag és rendszerében azonban ez a kartoték nem alkalmas arra, hogy bárminemű gépesítésnél fel lehessen használni. Lassú kézi szortírozással, lapozgatással kereshetők ki a megfelelő kartonok. Bár összerakásra nincs szükség, mert a rendszer hátrányára dobozban, nem kivehető módon vannak a kartotékok rögzítve.

E helyett a kartoték rendszer helyett alkalmasabbnak látszik a lyukkártyás megoldás, az alábbi kártyaterv szerint (5. sz. kép):

- fúrás jele, száma
- koordinátái X, Y, Z
- koordináták rendszere
- község
- fúrás jellege (szén, érc, ásvány, víz, szerkezet stb.)
- fúrás rendszere (mag, teljes szelvényű)
- fúrás adattári jele, száma
- harántolt rétegek kora
- harántolt hasznosítható anyagok
- vizsgálatok és dokumentációk lerakási számai.

Ezeket az adatokat megfelelően előrenyomott fejlécű kártyákon rögzítik, és géppel a belyukasztott adatokat a fejléc megfelelő rovatába belenyomják. Ez által az adatok közvetlenül is leolvashatók. Egyes adatokat, mint pl. a koordináták rendszere, község neve stb. megfelelően kódolni kell. Más adatokat, mint pl. a fúrás jele, betűvel lehet jelölni, nincs szükség kódolásra.

Az adattári gyakorlatban azért előnyös a lyukkártyás rendszer alkalmazása, mert ily módon a kártyákat egy rendező géppel óránként 20—40 ezer darabos óránkénti sebességgel a legkülönbözőbb szempontok szerint lehet rendezni. A kártyákat nem kell újból sorbarakni. A sebességet még tovább lehetne fokozni azzal, hogy ha a kártyákat előre rendezve és jelölve (pl. nyersanyagok szerint) tárolják. Így csak azt a köteget kell kiemelni és rendszerezni, amelyik adataira éppen szükség van.

A lyukkártyás adattári nyilvántartásnak azonban csak akkor van értelme és gazdasági haszna, ha valóban nagytömegű adat áll rendelkezésre, és főleg nagy forgalmat kell lebonyolítani. Kis forgalom esetén nem érdemes rendező gépet igénybe venni és üzemeltetni.

Ezt a kérdést esetünkben részleteiben kellene megvizsgálni. Véleményünk szerint az adattár távlati terveiben már szerepelhet az adattári nyilvántartásra a lyukkártyás rendszer bevezetése.

Első lépésként „randloch” rendszerű adattári nyilvántartást ajánlunk. Szelein lyukasztott kartotékok ezek. A használatban a kívánt szempontok szerint rudak és tűk segítségével a megfelelő adatokat tartalmazó kartotékok a többi közül kiemelhetők. A kártyákat így nem kell ismételt sorba rakni, vagy sorba rakva tárolni. Gyorsan történik a szükséges kartotékok, illetve adatok kiválasztása, nincs szükség a hosszadalmas keresgélésre.

A fúrások másik igen fontos alapidokumentuma a fúrási mintaanyag.

Az országban különféle vállalatoknál kisebb-nagyobb mintaraktárakban van elhelyezve azoknak a fúrásoknak az anyaga, amelyeknek írásos és rajzi dokumentumait a Központi Adattárban tárolják.

Szükség volna arra, hogy az adattár ne csak a dokumentumokat tartsa nyilván és tárolja, hanem a mintaanyagot, ha nem is tárolja, de legalább nyilvántartsa. Különben az a törekvés, hogy nagy központi, vagy legalábbis központosított mintaraktárakat hozzanak létre. Ennek megvalósítására már az első lépéseket meg is tették.

Abban az esetben, ha nagy központi mintaraktárak lesznek, ezeken belül is érdemes a nyilvántartás ésszerűsítésével, esetleg gépesítésével foglalkozni. Addig azonban csak a mintaanyag központi nyilvántartását kellene megvalósítani lyukkártyás módszerrel, melyhez a kártyaterv az alábbi lenne:

- minta jele, száma
- fúrás jele, száma
- koordináták (X, Y, Z)
- koordináták rendszere
- község
- mélység m-től m-ig
- minta jellege (mag, furadék)
- egyéb speciális szempontú jelölések

Egyelőre ezen a téren sem látszik kifizetődőnek a lyukkártyás rendszerű nyilvántartás bevezetése, csupán a dokumentációk nyilvántartására is ajánlott randloch (peremi lyukas kártya) rendszer.

A fúrásokon kívül egyéb forrásokból származó mintaanyag is elhelyezésre kerülhet a központi mintaanyag-raktárban, vagy vidéki fiлиálékban. Ezt a mintaanyagot ugyancsak az ajánlott kartotékolási rendszerrel lehetne nyilvántartani. Csak a helymeghatározási rész változna, és esetleg megfelelő jel-beütéssel lehetne jelezni, hogy nem fúrás, hanem más mintáról van szó.

Területi mintaraktárak és központi mintaraktár vagy csak területi mintaraktárak rendszere esetén a M. Áll. Földtani Intézetben működő Adattárban a minták központi nyilvántartása is megvalósulhatna. A nyilvántartó kartonokat két példányban kellene elkészíteni. Az egyik helyben maradna, a másik a központba kerülne. A második kártyát másoló lyukasztó géppel lehetne előállítani.

Az adatok nyilvántartását néhány főbb csoportban ismertettük, de még számtalan rejtett

tartalék van. Olyan terület, amelyen előnyösen lehet alkalmazni a lyukkártya rendszerű adattárolást. Különösen ott van jelentősége a lyukkártyás adatnyilvántartásnak, ahol sok adatot kell feldolgozni és rendszerezni, és ezeket az adatokat sűrűn felhasználják. Továbbá azokon a területeken, ahol az adatokat további kiértékelésre is bocsátják. Utóbbi esetben tehát nemcsak az adatnyilvántartás oldható meg gazdaságosan és előnyösen, hanem a további munkákat is gépesítve lehet elvégezni ugyanazon kártyák felhasználásával.

V. Számítógépek alkalmazása a földtani munkák gépi feldogozásának kiértékelésében

Az előbbi fejezetben részletesen foglalkoztunk a földtani kutatások adatai nyilvántartásának gépesítési lehetőségeivel. Ebben a fejezetben azt vizsgáljuk meg, melyek a földtani kutatás azon területei, melyeken előnyösen lehet a gépesítést a kiértékelésnél felhasználni.

Mindazokon a területeken, ahol többféle adatból kell pl. a legmegfelelőbbet kiválasztani, vagy sok adatból kell végső összefoglalást, számításokat végezni, önként kínálkozik a kiértékelés gépi úton való elvégzése.

Igy az *alapkutatás jellegű* földtani kutatások alkalmazásánál öslényntani variációs számításoknál, különféle földtani tényezők elterjedésének megállapításánál, pl. nyomelemek közzettani vagy kor szempontjából való elterjedésének értékelésénél.

Az ipari kutatások alkalmával a *fúrási adatok kiértékelésének* gépesítése nagyon meggyorsítja a munkát. Egyre inkább az a tendencia, hogy nagy kapacitású bányákat nyissanak, de ezeknek a megkutatása rendszerint igen sok kutatólétesítménnyel történik. A sok kutatólétesítmény adatfeldolgozása pedig tekintélyes munkaidőt vesz igénybe.

Különösen akkor előnyös a gépi adatfeldolgozás, ha az adatnyilvántartás is, tehát a fúrások alapadatai hasznos telepvastagság, minőség stb. nyilvántartása is lyukkártyás rendszerrel történik. Ebben az esetben a *súlyozott átlagszámítások*, a tömb készlete és az előfordulás készleteinek kiszámítása elejétől végig szinte egyfolytában gépesíthető. A fúrási adatnyilvántartást szolgáló kartotékokon, vagy azok felhasználásával készült segédkartonokon a fúrási átlagszámítások könnyűszerrel elvégezhetők és rögzíthetők. Ezeket az adatokat tovább feldolgozva, a tömbre eső mélyfúrási adatokból a tömb készletei mennyiségileg és minőségileg meghatározhatók. Természetesen az egyes tömbök készletei azután az egész előfordulás készleteit is összességükben megadják. Ezeket a számításokat viszonylag egyszerű módon, rendszerező és táblázó gépeken lehet elvégezni.

A készletkategóriák megszabása továbbra is a geológus feladata marad, azonban a tömbök

megnevezésében, ill. a tömböket reprezentáló kártyákon a kategóriát fel kell tüntetni. Az összesítés során azután a tömbök lyukkártyáit megfelelően osztályozva, a kategóriánkénti készletadatok gépi úton meghatározhatók.

Egyéb szempontokat is lehet érvényesíteni. A készletek minőségi és gazdaságossági szempontok szerinti kimutatása ugyancsak gépi úton elvégezhető, ha az egyes tömbök kártyáin ezeket a szempontokat is jelöljük. Ugyanígy a készletek vastagság, mélység szerinti megoszlása, minőségi megoszlása és csoportosítása, a kártyák rendezésével könnyűszerrel kimutatható.

Évente nagy feladatot ró a földtani szolgálatokra az *éves készletmérlegek* összeállítása. Ennek a munkának a gépesítését részleteiben is kidolgoztuk. A szénbányászat területén pl. tröszt szinten az éves készletmérleg-munkák január hó 1-től március 15-ig tartanak és legálább — a többi személyzeten kívül — 4-5 szakember vesz benne részt.

Az Országos Földtani Főigazgatóságon az országos készletmérlegek összeállítása mintegy 6 hónapos munka, melynek rendszerező és számítási munkáit lehetne gépesíteni.

Megvizsgáltuk a kérdést, mely szerint a mérlegösszeállítás gépesítése akkor célszerű és gazdaságos, ha azt lyukkártya rendszerű számításokkal oldják meg. Alapadatnak a készlet-számítási tömbök adatait kell tekinteni az alábbi kártyaterv szerint:

Megnevezés	Kártyaoszlop
nyersanyag	4
részletesebb megnevezése	5— 6
medence	7
akna	8— 9
telep	10
tömb	11—12
kategória	13
terület	14—16
vastagság	17—20
térfogat*	21—25
átlagfajsúly	26—28
tonna*	29—34
kalória	35—38
hamu %	39—42
illó rész %	43—36
millió kalória*	47—52
tonna x hamu*	53—57
illó x tonna*	58—62
gazdasági felosztás	63
bányászati szempont	64
területi felosztási szempont (működő, épülő stb.)	65
tömbből termelés	66—69
termelési veszteség	70—72
növekedés vagy csökkenés*	73—78

*-gal jelölt adatokat a gép számítja.

Ha ugyanis a gépesítést a tömbök összesítéséből származó valamilyen későbbi számítási lépcsőből kezdenénk, és annak adatait tekintenénk alapadatnak, nemcsak a számítások gépe-

sítésének gazdaságossága válna bizonytalanná, hanem elvesztenénk egy sor olyan előnyt is, amely a javasolt módszer alkalmazása esetén mutatkozik.

A készletmérlegek összeállítása, a jelenlegi gyakorlat szerint is több ütemben folyik. Az első ütemben az egyes előfordulások (aknák, bányák) mérlegeit készítik el. Ezt követi a nagyobb területi egységek (medencék, trösztök, vállalatok) mérlegeinek összeállítása. A következő lépés a nagyobb egységek mérlegei alapján azok országos ásványvagyon bizottsági felülvizsgálata után az országos mérleg elkészítése.

A gépi feldolgozás két ütemben való végrehajtást tesz lehetővé. Az első ütemben, a tömbök adatait reprezentáló lyukkártyák alapján, egyidőben elkészülne az egyes előfordulások és nagyobb egységek mérlege. Ezeknek a mérlegeknek az OAB által történt mérlegtechnikai szempontból való felülvizsgálata és az esetlegesen szükséges javítások keresztülvitele után, második ütemben az országos mérleg összeállítása következne. Az országos mérleg ugyan csak az alapkártyák, a tömbök kártyái felhasználásával gépi úton állítható össze. A számítás lebonyolítása a következőképpen történne:

A készletbecslés alapját a tömbök képezik. A gépi feldolgozás érdekében minden tömb adatát egy-egy 80 oszlopos lyukkártyába rögzítjük. A tömb-lyukkártyában minden olyan adatot fel kell tüntetnünk, amely a különböző kimutatások elkészítéséhez szükséges. Minthogy a készletszámítás mellett a készletek változását is figyelemmel kívánjuk kísérni, minden olyan tömbről, amely az előző évben készlettel rendelkezett, ebben az évben is kell lyukkártyát lyukasztani, még abban az esetben is, ha jelenleg már nincs is készlete.

Azokról a tömbökről, amelyek az előző évben sem rendelkeztek már készlettel, nem kell lyukkártyát lyukasztani. Amennyiben több új tömb egy régi tömbből keletkezett, a régi tömbkártyát ki kell cserélni olyan lyukkártyával, amelyek a múlt évi helyzetnek, de az új tömb bontásának megfelelően tartalmazzák a készleteket. Így minden tömbnek van egy ideje és egy tavalyi kártyája is, kivéve a valóban új tömböket, ezeknek csak új kártyájuk van.

A tömbök jelzései alapján adatfeldolgozó gépek segítségével lehet elkészíteni a hasznosítható ásványi nyersanyagok készleteinek nyilvántartását és az évi készletmérlegeket is. A rendező (szorter) gépek segítségével a kártyába lyukasztással rögzített szempontok szerint tetszőleges növekvő vagy csökkenő sorrendben rakhatjuk a tömbkártyákat (pl. medence, akna, telep, tömb). A két évi anyag egymásnak megfelelő tömbjeiből a válogató (kollátor) gép képez párokat. Így a feldolgozásra a legmegfelelőbb sorrendbe kerül az anyag.

A szükséges számításokat elektronikus számítógép (pl. IBM 628 típusú) végezheti el korszerű sebességgel. Az adatok bevitelét és az eredmények lyukkártyába lyukasztását olvasó-lyukasztó (doppler) géppel (IBM 565 típusú) oldható meg 3—5000 kártya/óra sebességgel. Az eredmények táblázatos kimutatását tabulátorgépek (IBM 421-es típus) készíthetik el. A tabulátor az elektronikus egységgel is összekapcsolható, és az eredmények egyes esetekben anélkül, hogy azokról lyukasztott kártya készülne, táblázhatók.

A hasznosítható ásványi nyersanyagok készleteinek nyilvántartásához szükséges ún. 2. sz. mérlegtáblázat elkészítéséhez a tömbkártyákat a területükön folyt tevékenység szerint különválaszthatjuk (mélyfúrási kutatás, bányászat stb.). A tömbpárok készlet- és kategória változásából elkészíthetők az aknák és a medencék kategóriák szerinti készletmérlege, mind a mélyfúrási, mind a bányászati kutatásoknak megfelelően.

Az ún. 3. sz. táblázat szempontjai (műrevaló, nem műrevaló, tartalék készletek) a tömbkártyán jelezve vannak (gazdasági felosztás). A tömbkártyákat a minőségi érték szerint csoportokra bonthatjuk. Minden csoportra külön-külön adhatók meg a kimutatások a gazdasági felosztás szerint.

A lyukkártyába lyukasztott adatok igen sokoldalú feldolgozását biztosítják az adatfeldolgozó gépek, s így új szempontok szerinti kimutatások elkészítése is lehetővé válik.

Ennek a gépi számítási módnak igen sok előnye volna. Lerövidülne a készletmérlegek elkészítési ideje, nemcsak azért, mert a számításokat a gépek sokkal gyorsabban végzik, mint az emberek kézi összeadó- és szorzógépeken, hanem pl. már azért is, mert elmarad a táblázatok gépelési munkája. Az eredmények előrenyomott úrlapon táblázatosan, kinyomtatva kerülnek ki a számológépekből. Egy sor számítás gépi úton történne. A tömbök alapadatait kellene csak megadni (terület, vastagsági, minőségi mutatók), köbtartalom, tonna, minőségi súlyozások kiszámítása gépi úton történne.

Ezenkívül a gépesítés azzal az előnnyel jár, hogy a számítások és mérlegek pontosak lesznek. A készletmegoldásokat a gép csak helyesen tudja rögzíteni és kimutatni.

E mellett a készletváltozásokat ténylegesen tömbönként kell kimutatni, és ezáltal az alpmérlegek minősége is meg fog javulni.

A jelentékeny munkaidőmegtakarítás mellett nagy jelentősége van annak, hogy a mérlegképzési időszak igen lerövidül, ezáltal az országos tervező és operatív kivitelező szervek részére a készletadatok jóval előbb rendelkezésre fognak állni.

A készletszámításokkal kapcsolatban a készletek felmérésén és kiértékelésén túlmenően egy sor más számítási munka szüksége is felmerül. Így pl. a nagytömegben végzett minő-

ségi vizsgálatokat külső és belső ellenőrző vizsgálatok végzésével kontrollálják. Az ezzel kapcsolatos számítások helyesbítési együtttható kiszámítása ugyancsak gépesíthető.

A készletek megállapításához szükséges kutatási hálózat, ill. kutatólétesítmény sűrűség függ az egyes készletparaméterek (vastagság, minőség, mélység) változékonyságától. A változékonysági számítás viszonylag egyszerű műveletekből áll, azonban a nagytömegű számítások miatt igen munkaigényes. Itt is lehetőség kínálkozik a munkaerő-megtakarításra, a variációs számítások gépi úton történő elvégzése esetén.

Igen fontos kérdés a kondíciók helyes megállapítása. Gondos gazdaságossági számításokkal lehet csak helyes képet alkotni arról, hogy melyek legyenek azok a határok, amelyeket a készletszámítások során a készletek szempontjából elfogadunk. Nagyon sok szempontot kell itt figyelembe venni. Így pl., hogy milyen vastagságig érdemes lefejtetni a készleteket. Ez függ a ráfordított költségektől, továbbá az értékesítési lehetőségektől. Ugyancsak fontos kérdés, hogy milyen minőségi határok között érdemes már a nyersanyagot termelni, vagy milyen mélységből gazdaságos felszínre hozni.

A sokféle variációs lehetőség közül az elektronikus számítógépek, a nem gépi úton történő számításokkal szemben szinte pillanatok alatt kiválaszthatják az optimális kondíciókat. Természetesen ennek a kérdésnek a lebonyolítása, programozása igen sokrétű és nagyobb előkészületet igénylő feladat.

A kutatások gazdaságossága egyre inkább előtérbe lépő probléma. Több oldalról vetődik fel ez a kérdés. Egyrészt úgy, hogy mennyi kutatólétesítményt érdemes a területen telepíteni, mi az a kutatólétesítmény mennyiség, amely még gazdaságos, de ugyanakkor az optimálisan elvárható legtöbb adatot szolgáltatja. De felmerül úgy is, hogy milyen kutatási munka a gazdaságosabb, ill. milyen kutatási eszközökkel végezzék el az illető terület megkutatását. Ezeket a variációs számításokat, ill. gazdaságossági számításokat is megfelelő programozás esetén a gépek nagy pontossággal és megbízhatósággal elvégezhetik.

Nagy jelentősége van a számítógépek alkalmazásának a geofizikai kiértékelő munkában.

Az adatfeldolgozó gépeket többféle geofizikai feladat megoldására már eddig is felhasználtuk.

Szervezés szempontjából a legegyszerűbb feladatok a kiértékelő táblázatok összeállítása. Ezekben az esetekben szinte kivétel nélkül gazdaságos a számítógépek alkalmazása. Ezek a feladatok matematikailag jól vannak definiálva. Általában különböző bonyolultságú függvények értékeit kell kiszámítani megadott helyeken. A programozási nehézségeket csupán a megadott függvény bonyolultsága okozza.

A geofizikai kiértékelő eljárások automatizálása lényegesen több megfontolást igényel.

Az eddig használatos kiértékelő eljárások általában nem számolnak a nagyteljesítményű számítógépekkel. Ebben az esetben olyan eljárást kell kidolgoznunk, amely nagyobb pontosságot nyújt, mint a grafikus módszerek, kb. azonos a feldolgozási költségük és legalább azonos idő alatt történik meg a feldolgozás.

Az alábbiakban néhány példát mutatunk be arra, hogy milyen lehetőségek nyílnak a geofizika terén a kiértékelés gépesítésére.

Országos mágneses térkép szerkesztésével kapcsolatosan az egyes térképlapokon meg kellett rajzolni a normális mágneses térerősség függőleges összetevőjének az izodinám vonalait. A térképszéleken az egyes izodinám vonalak metszéspontjait elektronikus számítógéppel határozzuk meg.

A metszéspontok meghatározásához az

$$A(\varphi^2) + (B\lambda + D)\psi + (C\lambda^2 + E\lambda + G - Z_1) = 0$$

másodfokú egyenletet kellett ψ -re megoldani, ahol a, B, C, D, E, F együttthatók az egész ország területére adott értékek voltak. A fenti φ -ben másodfokú egyenlet együttthatói részben a földrajzi meridiántól (λ), részben az éppen számításra kerülő izodiám-vonalak (Z_1) értékétől függenek. A számítógép az elkészített program alapján teljesen automatikusan határozta meg egymás után a számításba jöhető izodiám-vonalak metszéspontjait, majd tért át a következő meridiánra. Öt metszéspont meghatározása kb 2 mp-et vett igénybe. Ez az idő elég volt arra, hogy a számítógép megváltoztassa a megoldandó egyenlet együttthatóit, a módosított egyenletet megoldja, az λ -ra eső értéket meghatározza, s ennek segítségével lineáris interpolációval 5 újabb metszéspontot meghatározzon, az egyenlet gyökét és az interpolált értékeket átszámítsa fok, perc rendszerre és a perc tört részét térképmilliméterre, s végül az így nyert eredményeket kinyomtassa. A számítógép ebben az esetben a grafikus feldolgozást tette gyorsabbá és pontosabbá. Könnyen belátható, hogy a metszéspontokat asztali számológéppel nem lehetett volna kiszámítani (legfeljebb becsülni), hiszen a táblázógép által kb. 10 000 sorban leírt eredményeknek csak a legépelése is igen nagy munkát jelentene.

Az elektronikus számítógép ezt a munkát 6 óra alatt végezte el. A program elkészítése természetesen több hetes előkészítő munkát igényelt, de ebben az esetben a munka nagysága miatt a programozásra fordított idő az elektronikus gép által nyújtott teljesítmény következtében megtérült.

A geoelektromos mérésekből a különböző fajlagos ellenállású geológiai rétegek vastagságai határozhatók meg. Sajnos a rétegek vastagságai, a mérési pontok helye és az elektromos változók közt fennálló összefüggést leíró függvény általánosságban olyan bonyolult, hogy a közvetlen út az értelmezésben nem járható. Ezért e helyett inkább azt az utat választják,

hogy a mérési görbét összehasonlítják elméleti görbékkel. Az elméleti görbék megszerkesztésénél előre felveszik a geometriai és elektromos adatokat (ezek ebben az esetben egy-egy réteget jellemeznek), s a hely függvényében előre meghatározzák a méréseket meghatározó elektromos változók elméleti értékét. Az értelmezés lehetőségei ezután annál szélesebb körűek, minél több geológiai modellnek van elméleti görbéje.

Nagy nehézséget okoz ezen a téren az a tény, hogy az elméleti görbe egy-egy pontjának a meghatározása is igen nagy számológémmel igényel, még kétréteges görbék esetében is. Egy pont meghatározása sok esetben asztali számológép segítségével több hetes munkát igényel. Az elméleti görbeseregek helyesbítése, ill. kibővítése céljából a múlt évben 5 000 elméleti pontot határoztunk meg a következő függvény alapján:

$$F(k, r) = 62.5 \cdot 10^{10} g$$

$$\left\{ 1 + 2 \sum_{N=1}^{\infty} \frac{k^N}{\left[1 + \left(\frac{2N}{r} \right)^2 \right]^{2/3}} \right\}$$

A végtelen sor kiszámításánál N értéke több esetben is meghaladja az 1000-et. Ez azt jelentette, hogy az egyszerű alpműveleteket is tekintve 1000 nagy pontosságú gyökvonást kellett a számítógépnek végezni. Az 5000 (k, r) értékpárra a gép 20 óra alatt végezte el a számításokat. Ez azt jelentette, hogy egy $F(k, r)$ értéket átlagosan a számítógép 15 mp alatt számolt ki. Ennél a számításhoz a gép belső ellenőrzésén kívül a költségek csökkentése miatt más ellenőrzést nem alkalmaztunk, mert a görbék pontjainak a menetéből a hibák felismerhetők. A számítógép alkalmazása ebben az esetben rendkívül gazdaságos. Könnyen belátható, hogy ez a munka asztali számológépek segítségével gyakorlatilag elvégezhetetlen lett volna.

Regionális anomáliák meghatározása hatvány polinomok segítségével az alábbiak szerint történik.

A gravitációs mérések adatait — mint ismeretes — időbeli, térbeli, geológiai stb. tényezők befolyásolják. A mérési adatokban az egyes tényezők hatásai összegezve jelentkeznek. A gravitációs adatok geológiai értelmezésénél a cél az, hogy a helyi geológiai adottságból adódó gravitációs hatást különválasszuk a többi hatástól. A mérőműszerrel kapcsolatos és a földről szerzett általános ismereteink lehetővé teszik a fenti feladat részleges megoldását. Bár ez nem jelenti még a kérdés teljes megoldását. A szokásos redukciók tekintetbevétele után is még szabályos jellegű változás jelentkezhet a mérési adatrendszerben. Ennek a szabályos jellegű változásnak bár lehetnek geológiai okai,

de nem helyi jellegű, hanem általában nagyobb területegységekre vonatkozó.

A helyi és regionális hatás szétválasztása a geológiai értelmezés szempontjából kívánatos. De hogy határozhatjuk meg a regionális hatást? A regionális hatás meghatározására több eljárás ismeretes. Az általunk választott eljárás lényege az volt, hogy egy 31×41 egységnyi oldalú téglalap négyzethálójának pontjában a mérések alapján interpolációval meghatározott $\Delta g_{k\kappa}$ értékéhez megkeressük azt a harmadfokú kétváltozós függvényt, amelynek a helyettesítési értékei a hálózat sarokpontjaiban négyzetesen a legkevésbé térnek el az ott található észlelésekből interpolált értékektől. Ezt a feltételt fejezi ki a következő összefüggés:

$$\sum_{K=-20}^{20} \sum_{\kappa=-15}^{+5} [\Delta g_{K\kappa} - (ax_i^3 + by_k^3 + cx_i^2 y_k + dx_i y_k^2 + ex_i^2 + fy_k^2 + gx_i y_k + hx_i + jy_k + l)]^2 = \text{Minimális}$$

ahol X_i, Y_k derékszögű koordináták.

A harmadfokú hatványfüggvény optimális együtthatóit egy 10 ismeretlenes egyenletrendszer gyökei szolgáltatják.

Az optimális együtthatók meghatározása után bármely pontban meghatározható a hatványfüggvény helyettesítési értéke (regionális anomália értéke). Mind a hatványfüggvény együtthatóit szolgáltató egyenletrendszer felállítása, mind a hatványfüggvény helyettesítési értékének kiszámítása igen nagy méretű számológémmel jár. A regionális anomáliák kiszámításának ez a módszere nagyteljesítményű számítógép nélkül olyan fáradságos, hogy rendszeres alkalmazása a gyakorlatban lehetetlen. A nagyteljesítményű számítógépek alkalmazása esetén a nehézséget csupán az okozza, hogy az alapadatok lyukasztását különleges gonddal kell ellenőrizni.

A számítógépek a szükséges munkát már rövid időn belül elvégzik, s a fenti statisztikus módszer rendszeres bevezetése lehetővé válik. A módszer felbontóképességét természetesen a gyakorlat dönti el, ha elegendő adat áll majd rendelkezésünkre.

Az elektronikus számítógépek lehetővé teszik más módszerek gyakorlati vizsgálatát is, és ezúton biztosan hatékony kiértékelési eljárásokat nyerünk, amelyek az automatizált komplex kiértékelésnek részét képezhetik.

Láthatjuk az eddigiekből, hogy a földtani kutatási munkák során a számítógépek alkalmazása igen sok előnnyel jár. Bár még az első lépéseket tesszük meg ezen a téren. Munkánkkal szerettük volna felhívni a földtani kutatás és a termelési földtani szolgálatok dolgozóinak figyelmét erre a területre. Rá kívántunk mutatni arra, hogy igen sok segítséget kaphatnak a számítógépek alkalmazása révén.

Nem törekedtünk teljességre, csak néhány szempontra szerettük volna felhívni a figyelmet.

A figyelem felhívásán túlmenően azonban, és a távolabbi jövő perspektíváira is utalva kívánjuk megjegyezni azt, hogy végsősoron a különböző számítógépek alkalmazása arra irányul, hogy a földtani munkáknak, ha nem is teljes egészét, de jórészt automatizálva végezzék. A kezdeti fúrási adatgyűjtéstől, annak kiértékelésén át a készletek megállapításáig és értékeléséig minden munkafolyamatot, még a minőségi vizsgálatokat is, megfelelő automatakkal, számítógépekkel lesz lehetséges elvégezni.

Természetesen nem jelenti ez azt, hogy a földtani kutatási szakemberek munkájára nem

lesz szükség. Nem kívánunk jósolni, de az automatizálás, hasonlóan más tudomány és gyakorlati kiviteli ághoz, a földtani szakemberek munkaprofilját is meg fogja változtatni. Munkánk nagyobb részét képezi majd a kutatásoknak automatakkal számítógépekkel való elvégzésének megtervezése és irányítása.

De addig is, amíg az automatizálás megvalósul, a részleges gépesítéssel a szakemberek a manuális és munkaigényes, időt rabló feladatoktól megszabadulnak. Az ezáltal nyert időben azután még több munkát és energiát fektethetnek az effektív kutató munka végzésébe.

Irodalom

1. A lyukkártyarendszer általános ismertetése. A KSH Ügyvitelgépesítési Felügyelete szaktanfolyami jegyzete. 1962.
2. Barta Gy.: Földmágnesség. Akadémia Kiadó, Budapest, 1957.
3. Breger I.: Design of Simple Punched Card Systems with Reference of Geochemical Problems. *Econ. Geol.* 53, 325—338. (1958)
4. Casey R. S. and Perry J. W. (1951) Punched Cards: their Application to Science and Industry. Reinhold, New York.
5. Eggert H.: Berechnung von Braunkohlenlagerstätten mit einer programmgesteuerten Rechenanlage, *Zeitschrift für angewandte Geologie* 1963, H. 5.
6. Fajkiewicz Z.: Approximierung der Regionalfelder der Schwerkraft... Freiburger Forschungshefte, Berlin, 1961.
7. Flanagan F. J.: (1957) Semi-quantitative spectrographic analysis and rank correlation in geochemistry *Geochim and Cosmochim. Acta* 12, 315-322.
8. Fleischer M. (1957): Experiences with a notched-card file of geochemical data. *Advanc. Docu. Lib. Sci.* 1, 105—111.
9. Hey M. H. (1955): *Chemical Index of Minerals*. British Museum (Natural History) London.
10. Kämmerer W.: *Ziffernrechenautomaten*, Berlin, 1960.
11. Kiefer J.—Pásztor E.—Sulyok I.: Elektronikus számológépek, KSH Ügyvitelgépesítési Felügyelete, Műszaki Jegyzet, 1961.
12. Kitov A. J.—Krinitzki N. A.: *Wie arbeit eine elektronische Rechenmaschine*. Leipzig, 1960.
13. Lewien E.: Elektronische Rechenautomaten in der Geologie, *Zeitschrift für angewandte Geologie*, 1963, H. 5.
14. Nyemec V.—Fic F.: *Mechanizace vypoctu zasobnerostnych surovin*, Geol. Pruzkum, 1961. 7 (208—208)
15. Polan J.—Brandeis J.: A geológiai készletek nyilvántartása, mérlege és ennek gépesített feldolgozása. *Uhli* 5 k. 4. r. 1963 (115—118)
16. Roubault M. and Sadran G. (1957): Application des méthodes électrocomptables à la recherche bibliographique des sciences géologiques. *Sci. Terre* 5, 7—12.

A NYUGAT-VAS MEGYEI BARNAKÖSZÉNTERÜLET

Írta: dr. Jaskó Sándor

I. Bevezetés

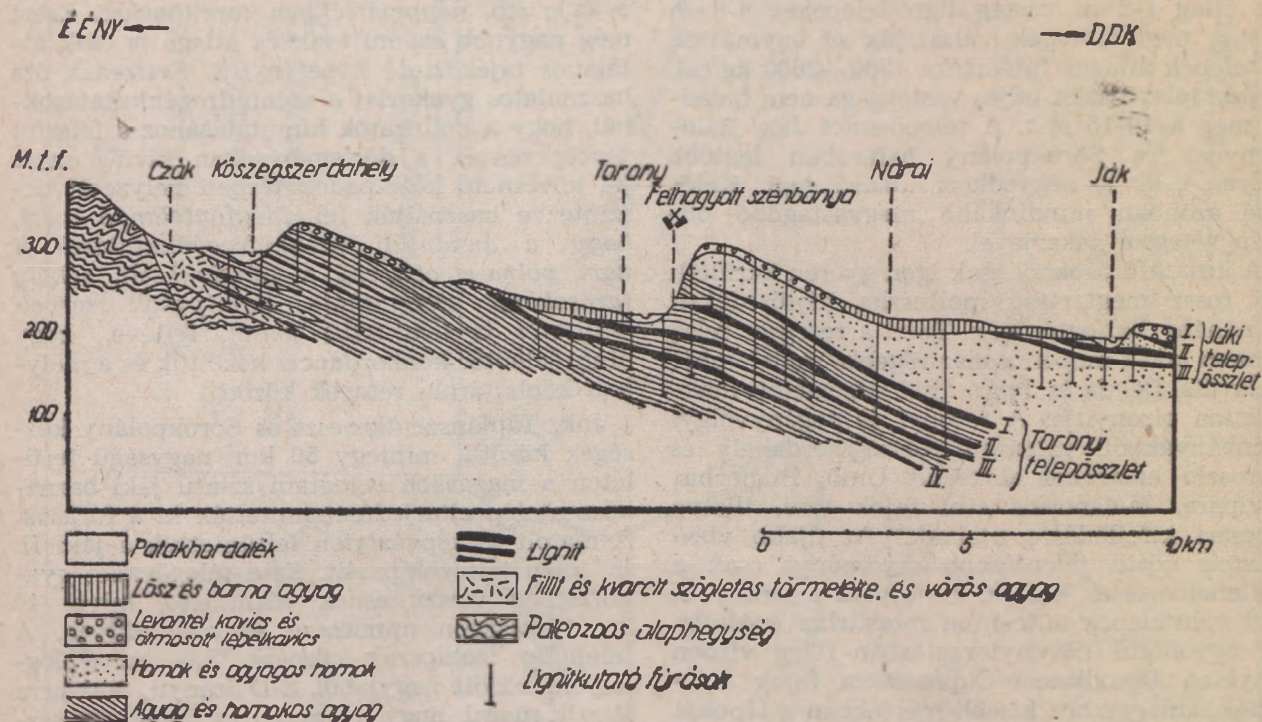
Nyugatmagyarországon Kőszeg, Szombathely és Sárvár környékén mintegy 600 m² nagyságú területen az 1961—64. években külfejtésre alkalmas fás barnakőszén (lignit) előfordulás felkutatása céljából 226 darab fúrást mélyítettünk összesen 16 380 fm terjedelemben. A fúrások átlagmélysége 72 m volt. Nárai környékén néhány fúrásunk elérte a 200 m-t is. Minden fúrás végig magfúrással mélyült és karotázsvizsgálattal egybekötve, ami a rétegsorok pontos és megbízható leírását tette lehetővé. A megkutatott terület különböző pontjairól kiválasztott hét fúrás teljes rétegminta anyagát részletes laboratóriumi vizsgálatnak vetettük alá:

szedimentpetrográfiai, szénpetrográfiai, kémiai, makrofauna, pollenanalízis stb. szempontból. Ezenkívül számos fúrásban karbonátszemcsés és koptatottsági vizsgálatot végeztek. Minden fúrás valamennyi átharántolt szénrétegből szorozat (meo) elemzés készült. Az így nyert újabb adatok lehetővé tették a nyugatmagyarországi barnakőszénterület rétegsorának és hegység-szerkezetének az eddiginél jobb megismerését, és kiegészítik a szénhidrogénkutatás során a Kisalföld felépítéséről nyert adatokat. A szénhidrogénkutató fúrások ugyanis éppen ezeket a felszínközeli rétegeket teljes szelvénnel harántolják.

II. Rétegtani leírás

A fúrásokban harántolt rétegsorokat dőlés-irányban követve mindig fiatalabb és fiatalabb

rétegösszletekbe jutunk, és így folyamatosan megismerhetjük az egész terület rétegsorrendjét (lásd a csatolt 1. sz. szelvényrajzot).



1. kép. Vázlatos földtani szelvény a nyugatvasmegyei lignitterületről

Területünk legidősebb neogén rétegei a Kőszegi-hegység tövében bukkannak a napvilágra. Megállapítható, hogy a Kőszegi-hegység lábát övező, helyi eredetű, lejtőtörmelék a mélyben közéje települ a pliocén rétegeknek is. Kőszegszerdahelyi fúrásainkban harántolt rétegek mintegy ötven százalékát kvarcit és csillámpala szögletes terméke alkotta, helyenként tarka agyag kötőanyaggal keveredve. A hegylábtól kelet felé távolodva a kavicsrétegek fokozatosan vékonyabbak lesznek, a csillámpala mállott törmeléke megfogy és apró, gömbölyű kvarcit-kavics és durvaszemű homok lép az előtérbe. Fokozatosan az utóbbi is megszűnik, olymódon, hogy Kőszegszerdahelytől délre és keletre a rétegsor háromnegyed részét már agyag alkotja, és csak egyenegyedét teszi ki a homok és agyagos homok. Itt már deciméter vékony lignitpadok is megjelennek. Sajnos a rétegsor lencsés kifejlődése itt megnehezíti a fúrásrétegsorok azonosítását.

Torony és Nárái környékén kb. 80 m vastag fás barnakőszén (lignit) telepösszlet fejlődött ki, amelyben négy telepet különböztethetünk meg, a helyi jelentőségű, vékonyabb lignitpadoktól eltekintve. A négy főtelep egyenként átlag 2—3 m vastag, helyenként azonban (a közbetelepeült 1—2 dm vastag szenes agyagot is beleszámítva) 5—6 m vastagságot is meghalad. A toronyi fás barnakőszén átlag fűtőértéke 2000—2500 kg/cal. Toronytól északra

a köszénkészlet felső része leerodálódott. Itt csak a két alsó telep van meg. Dél felé, Nárái irányában mind a négy telep megtalálható. Itt a telepek együttes vastagsága egy-egy fúrásban 10—18 m-t is elér. A széntelepeket agyagrétegek választják el egymástól. Általában jól osztályozott finomszemcsés üledékek. Jellemző, hogy a széntelepek száma és egymástól való távolsága — kisebb ingadozásoktól eltekintve — azonos, mintegy 10 km csapáscsapásmenti és 4—5 km dőlésirányú távolságban kimutathatóan. Ez nyugodt, egyenletes üledékképződési viszonyokra utal. Csak nyugaton, a felsőcsatári paleozoos hegyrög közelében tapasztalható az egyes telepek kivékonyodása vagy teljes megszűnése. A toronyi szénösszletet délnyugati irányban Pornóapátiig, vagyis egészen az osztrák határig sikerült követnünk.

A telepösszlet csapásmenti további folytatását az osztrák lignitkutató fúrások Deutschützen és St. Katherin községek között mutatták ki, beigazolvva, hogy a lignitmedence közel azonos kifejlődésű az országhatár mindkét oldalán.

A toronyi telepösszlet fedőjében kb. 100 m vastag, javarészt folyami eredetű keresztrétegezett homokból, alárendeltebben homokos agyagból álló rétegsor következik. A rétegsor szedimentpetrográfai leírását Sallai Mária részletesen közölte.⁹

Jáknál egy másik, magasabb szintű fás barnaköszén-összlet következik, mely három telepől áll. Ezek közül a középső (2. sz. telep) a legvastagabb és a legáltalánosabb elterjedésű. Az átlag 1-2 m vastag lignittelepkeket 4-6 m vastag meddőrétegek választják el egymástól. A telepek átlagos fűtőértéke 1500—2000 kg/cal. A jáki telepösszlet teljes vastagsága nem haladja meg a 10-15 m-t. A telepösszlet Jáki, Balogunyom és Sorokpolány határában legtöbb helyen csak a negyedkori takaró fedi. Kelet felé azonban mindinkább megvastagodó pliocén rétegsor takarja el.

A kutatófúrásokból csak igen gyéren kerültek elő rossz megtartású molluszka héjtöredékek és néhány halfogtöredék. Ezért a rétegsor felső pannon korát csupán a már régebbi irodalomból Halaváts, Benda és Jaskó által ismertetett makrofauna bizonyítja. A toronyi és pogányvölgyi szénbányákból, valamint Kőszegszerdahely és Doroszló határából előkerült Unio, Planorbis, Vivipara, Melanopsis stb. fajok tavi, illetve mocsári kifejlődésre utalnak.⁴ Az újabb vizsgálatok közül jelentősebb eredményt csak a pollenelemzések hoztak, kimutatva a toronyi és jáki széntelepek autochton mocsárláp eredetét. Az egyöntetű növénytársulásban főleg vízben tenyésző Taxodiaceae-Cupressacea fajok uralkodók, amelyekhez kisebb mértékben a lápok szegélyező erdők növényei Alnus, Salix félek társulnak.^{8, 9}

III. Hegységszerkezet

Szombathely, valamint Náriai, Pornóapáti és Torony községek közötti közel 60 km²-nyi nagyságú területen a fúrásokban feltárt és pontosan bemért, beszintezett rétegsor alapján pontosan megállapítható volt a toronyi kőszéntelepes rétegsor csapása és dőlése. A csatolt térképvázlaton a toronyi III. sz. telep ÉK-DNy irányban húzódó telepaltalpi zónáit tüntettük fel. Az izohipszákból kiserkeszthető dőlés délkeleti irányú és 1-3°-ot zár be a vízszintessel.

Hasonlítsuk össze a fúrási rétegsorokból szerkesztett csapást és dölést a különböző felszíni feltárásokban (összesen húsz helyen) régebben mért dőlésadatokkal.⁴ Megállapítható, hogy a felszínen mért dőlésirányok hat feltárásában 20°-nál kisebb eltérést, 11 feltárásban 20-90° eltérést, 3 feltárásban pedig 90°-nál nagyobb eltérést mutatnak a fúrásokból szerkesztett dőlésiránytól. A vízszintessel bezárt dőlésszögben az eltérés hét esetben legfeljebb 1-2°-ot, hét esetben 3-5°-ot, hat esetben több mint 5°-ot

tett ki. Az összehasonlításból kitűnik, hogy az igen enyhe dőlésű, laza homok- és agyagrétegek esetében a felszíni dőlésmérések eredményeit lejtősuvasodások, rejtett keresztrétegzettség stb. nagymértékben torzíthatják. Ezért még nagyobb számú észlelés átlaga is csak általános tájékoztató képet nyújt. Évtizedek óta használatos gyakorlat a szénhidrogénkutatásoknál, hogy a boltozatok kimutatásához a felszíni térképezésnél, a dőlésméréseken kívül, egyes jól követhető kőzetpadok térbeli helyzetét beszintezve használják fel. Megfontolandó ezért, hogy a dunántúli szénhidrogénkutatásoknál nem volna-e célszerű a felszínközeli, sekély fúrásokkal kimutatható lignitpadok térbeli helyzetét is tekintetbe venni, feltéve, hogy nincs jelentős konkordancia közöttük és a mélybeli kőolajtároló rétegek között.

Jáki, Táplánszentkereszt és Sorokpolány községek közötti, mintegy 50 km² nagyságú területen a magasabb rétegtani szintű jáki barnakőszéntelep elterjedését mutatták ki a fúrások. A csatolt térképvázlaton feltűntettük a jáki II. sz. telep talpizohipszáit. Ez a telepösszlet gyakorlatilag vízszintesnek tekinthető, mivel 10 km távolságon mindössze 40 m-t süllyed. A telepaltalpi izohipszák csapása Jáki és Balogunyom között nagyjából É-D irányú, ami arra látszik utalni, hogy a toronyi és jáki telepösszletek diszkordánsak egymással. Balogunyomtól északkelet felé, Vép irányában egy igen lapos féltekő kifejlődését sikerült kimutatni.

Az 1961-1964. évi fás barnaköszén kutatófúrások eredményei új megvilágításba helyezik a terület hegységszerkezetét. Régebben az volt a felfogás, hogy Szombathely és Kőszeg környéki patakhálózat tektonikusan performált vonalak mentén alakult ki.⁴ A kőszegszerdahelyi-, toronyi-, jáki-völgyek ugyanis mind keletnyugati irányúak, és déli völgyoldaluk meredekebb, északi völgyoldaluk lankásabb.

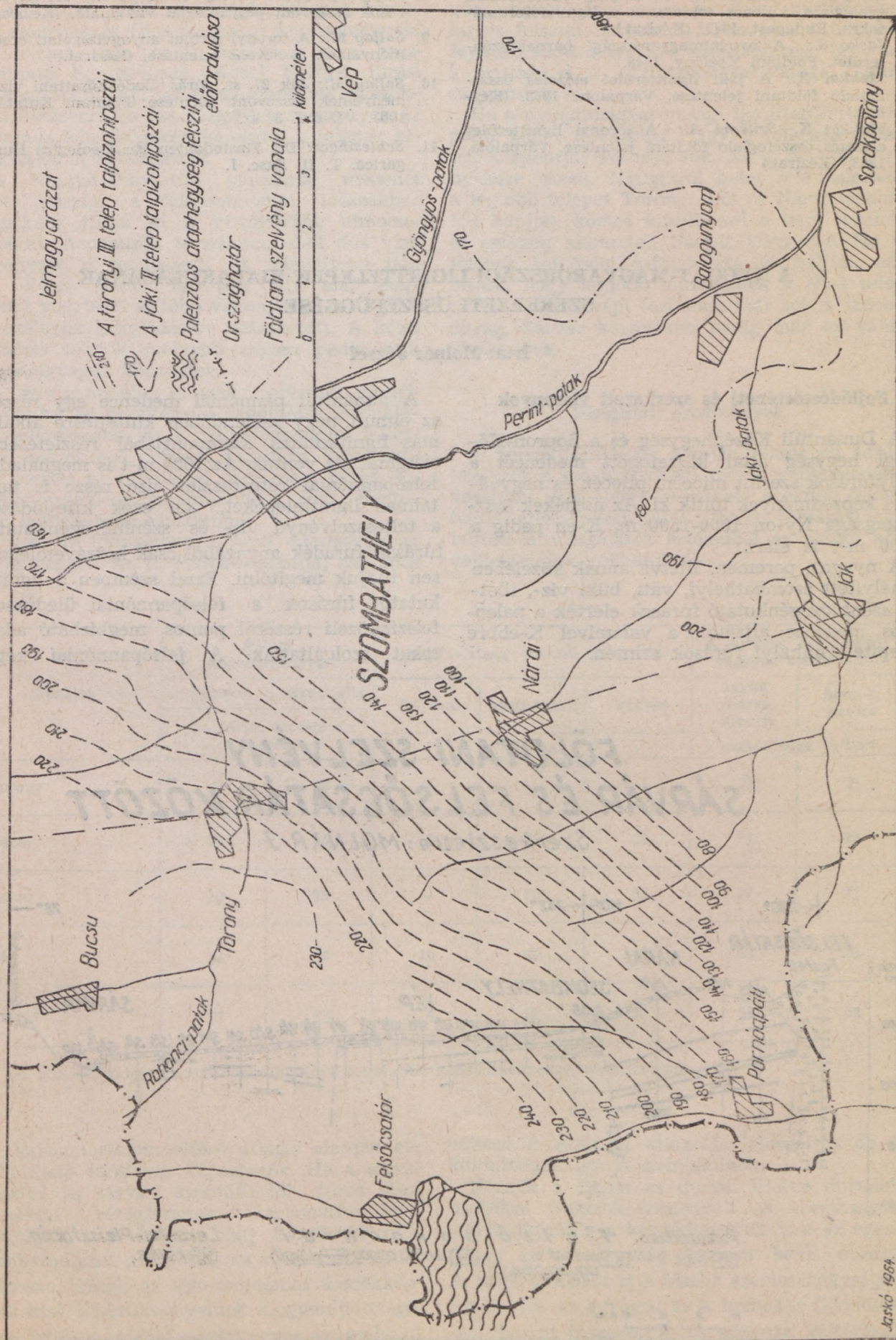
Az 1961-64. évi fúrások viszont azt mutatták ki, hogy a fás barnakőszéntelepek megszakítás nélkül követhetők végig a völgy mindkét oldalán. A toronyi és pogányvölgyi bányavágatokban kimutatott kisebb diszlokációk az 5-6 m elvetési magasságot nem haladják meg, és nincsenek összefüggésben a felszíni domborzattal. A völgyek asszimmetrikus felépítése valószínűleg egy-egy ellenállóbb rétegfej kuesztájaként fogható fel. A felszínre bukkanó hegyrögök (Felsőcsatár, Kőszegi-hegység) közvetlen szegélyén feltételezhetünk nagyobb töréseket is, ezeknek pontos kimutatására eddig még nincs kell adatunk.

Irodalom

1. Benda L.: Újabb pikermi-i típusú lelőhelyek Vas vármegyében. A Vas vármegyei Múzeum évi jelentése, 1928.
2. Benda L.: Vas vármegye és Zalavidék ártézi kút-

jai. Hidrol. Közöny. X. köt. 1930.

3. Halaváts: A baltavári felső-pontusi mollusca fauna. Földtani Intézeti Évkönyv, 1923.



2. kép. A nyugat-magyarországi ligniterület térképvázlata

4. Jaskó S.: Szombathely és Kőszeg környékének geológiája, különös tekintettel a lignitelfordulásokra. Budapest, 1947. (Kézirat.)
5. Jaskó S.: A nyugatmagyarországi barnakőszén-terület. Földtani Közöny, 1948.
6. Makkai K.: A jáki lignitterület előzetes összefoglaló földtani jelentése. Várpalota. 1963. (Kézirat.)
7. Makkai K.—Szilágyi A.: A toronyi lignitterület előzetes összefoglaló földtani jelentése. Várpalota, 1963. (Kézirat.)
8. Nagy Györgyné: Torony 8. és Torony 32. sz. fúrások összevont palynológiai vizsgálata. (Kézirat.)
9. Sallay M.: A toronyi terület anyagvizsgálati eredményeinek összevont jelentése. (Kézirat.)
10. Sallay M.: Ják 27. sz. fúrás üledékközzettani vizsgálatának összevont jelentése. Földtani Kutatás. 1963. VI. évf. 3. sz.
11. Schlesinger: Die Mastodonten etc. Geologica Hungarica. T. II. Fasc. I.

A NYUGAT-MAGYARORSZÁGI LIGNITTELEPEK KIALAKULÁSÁNAK SZERKEZETI ÖSSZEFÜGGÉSE

Írta: Molnár József

Fejlődéstörténeti és szerkezeti viszonyok

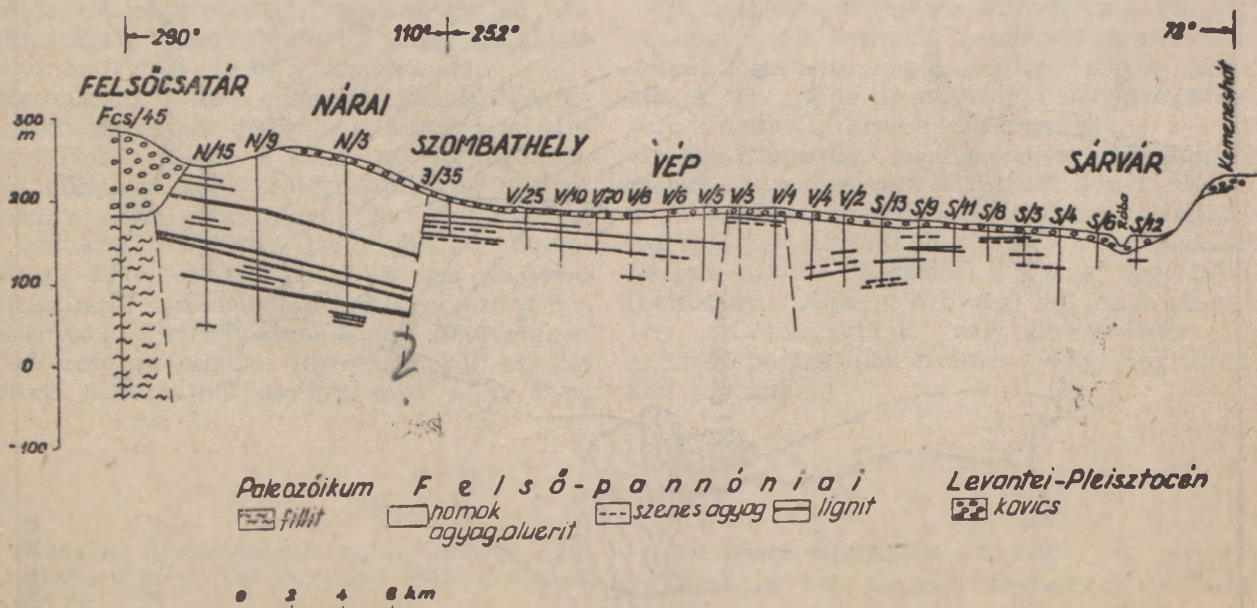
A Dunántúli Középhegység és a Sopron-Kőszegi hegység által közrefogott medencét a mélyfúrások szerint miocén, pliocén és negyedkori képződmények töltik ki. Az üledékek összvastagsága Ny-on 1000-1500 m, K-en pedig a 2000 m-t is eléri.

A nyugati peremen, illetve annak közelében lemélyített szombathelyi, váti, büki víz-, illetve szénhidrogénkutató fúrások elérték a paleozóos medence alját, a valamivel K-ebbre telepített mihályi fúrások szintén.

A dunántúli pannóniai medence egy részét az elmúlt négy esztendőben külfejtésre alkalmas lignitkutatás szempontjából részletesebb vizsgálat alá vontuk. Az 1000 m-t is meghaladó felsőpannóniai rétegösszlet alsó része is tartalmaz lignittelepeket, de ezek kifejlődését a teljesszelvényű víz- és szénhidrogénkutató fúrások furadék anyagából csak hozzávetőlegesen tudjuk megítélni. Ezzel szemben a lignitkutató fúrások a felsőpannóniai üledéksor felszínközeli részéről pontos, megbízható adatokat szolgáltatottak. A felsőpannóniai kép-

FÖLDTANI SZELVÉNY SÁRVÁR ÉS FELSŐCSATÁR KÖZÖTT

Szerkesztette: MOLNÁR J



zödmények felső nagyobb hányadában gyorsan váltják egymást az agyagos, márgás, homokos aleurit és finomhomokos képződmények, uralkodóan ezen belül fejlődtek ki a hasznosítható lignitlepek. Közel K-Ny-i fúrási szelvény mentén (1. sz. ábra) mutatunk rá azokra a hatásokra és összefüggésekre, amelyek az optimális lehetőségeken keresztül a telepek kialakítását létrehozhatták.

A Nyugat-Dunántúli pannóniai medence egyes pásztái a felsőpannóniai időszakban szigetként álltak ki a víztükrökből, elmocsarasodott, hepehupás térszínnel, ahol dús vízinövényzet is tenyészett. A kiemeltebb táblák olyan lassan kerültek víz alá, hogy a parti vegetáció is több vékonyabb, vastagabb lignitlepek kifejlődésére vezethetett. A közti üledékes teknők mélyebb részén pedig csak szenes agyagok képződtek.

A felsőpannóniai időszak szerkezeti mozgásai enyhe és ellentétes rétegdőlések formájában jelentkeztek. Ez a mélyszerkezettel feltétlenül összefüggő felszíni tagoltság teremtette meg azokat az egymással össze nem függő optimális vegetációs maximumokat, ahol jelentősebb lignitlepek kialakultak.

Ebben az időszakban a fenti adottságok az ország nagyrészen (1. Mátra-Bükkalja) hatalmas

területeken érvényesültek, de nem összefüggően, hanem csak a szerkezetileg megfelelően tagolt felszíni helyeken. Ez az oka a telepkifejlődés adott helyekhez kötöttségének. Így alakulhattak ki a nyugatmagyarországi lignit súlypontok is.

Ha a nyugatmagyarországi lignitterület súlyponti képét felvázoljuk, úgy a telepkifejlődések központjai Torony, Ják, Nárai és Vép környékére esnek. Nyugatról kelet felé haladva, a legtöbb telepet Torony, Ják és Nárai területén kapjuk, köztes kifejlődésű a vépi terület, és egészen alárendelt Sárvár környéke. Ha a telepek minőségi kifejlődését vizsgáljuk, azt látjuk, hogy legjobb minőségűek a Ny-i telepek. A köztes vépi területen már sok a szenes agyag, Sárvár környékén pedig már ez válik uralkodóvá.

Vizsgálati eredmények

A telepkifejlődések alapján elhatárolt területrészekre eső fúrásokból részletesebb üledékközzettani vizsgálatok készültek, ezeknek összefoglalt átlagértékeit táblázatba (L. táblázat) foglaltuk. A vizsgálatok értékeiből az alábbi következtetések vonhatók le.

Terület	Átfúrt képződmények		Koptatottság szerinti megoszlás			A fúrások összhosszúságához viszonyított	
	átlagos	maximális	folyami	tengerparti	vegyes	agyag, márga aleurit	homok, kavics
	karbonát tartalma % ₀ -ban						
Torony	9	35	—	—	—	73	27
Nárai	20	46	8	50	42	74	26
Zanat	12	33	—	50	50	78	22
Vép	14	50	10	45	45	62	38
Sárvár	17	53	4	60	36	58	42

A táblázat adatai az alsópannóniai fiatalabb képződményekre vonatkoznak.

A karbontartalom eltérő átlagai alapján elkülöníthető területek képezhetők. Ha a szombathelyi és sárvári strandfürdői fúrás alsópannóniai rétegsorának karbonáttartalmát vizsgáljuk, azt látjuk, hogy Sárvárnál 19%, Szombathelynél pedig 20% az átlagérték. Ebből világosan látszik az alsó-pannóniai üledékképződés kísérő körülményeinek kiegyenlítettége. Bár a felső-pannóniai összlet egyes nyugtalanul

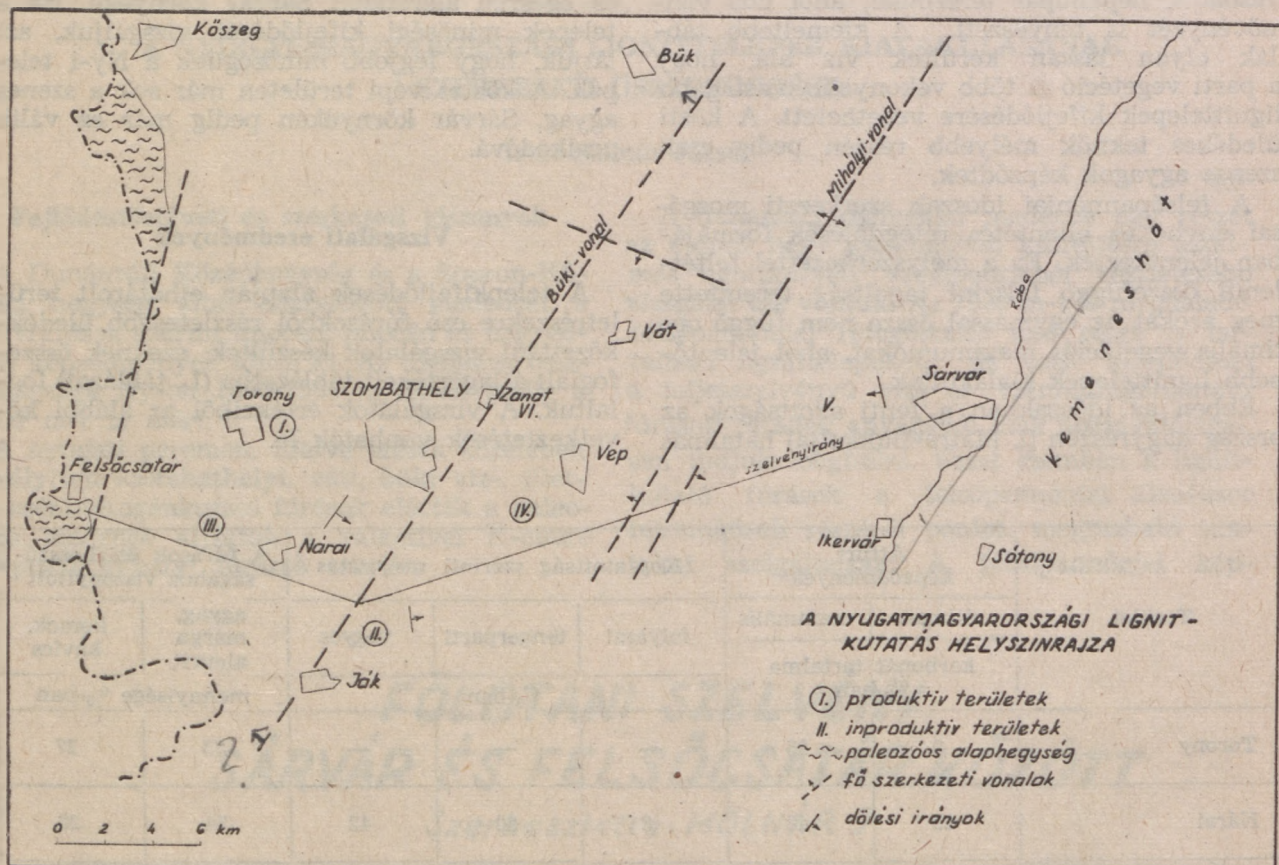
változó értékeit az átlagolás letompítja, de a különbségek így is szembetűnők. Nézzük a finom és durva, illetve durvább üledékes frakciók viszonyait. A megvizsgált mélységközökig a képződmények ¾-e az egész finom szemcse nagyság határán belül mozog. A homokfrakciót is a kisebb szemcse nagyságok adják. Ha az agyagos és a homokos (kavicsos) osztályokat összevetjük és azoknak változásait

területi jellemzésül akarjuk felhasználni, úgy a terület Vép metszövonalal Ny-i produktív és K-i inproduktív részekre tagolható. Az utóbbi területen a finomszemű üledékek lecsökkennek, a durvábbak pedig felszaporodnak. Ez a tény együtt jár a vékony, nem műrevaló telepkifejlődéssel, továbbá a szenes anyagok szaporodásával.

A homokok alaki tulajdonságait vizsgálva, azt látjuk, hogy határozottan folyóvízi kopott-

ságú szemcse nagyon kevés, viszont a tengerparti és vegyes (tengerparti és folyami) üledékek megoszlása közel azonos. Kivétel Sárvár környéke, amely itt is eltérő értékekkel szerepel, jelezve a terület felépítésbeli különbségét.

A részterületek vizsgálati adatainak változását a földtani szelvény is visszatükrözi. A Rábától a Vép/4. sz. fúrásig a telepek a szelvényiránynak megfelelő DDNy-i enyhe dölést mutatnak, majd harántvető mentén DDK irányba



fordul a dőlés, megegyezve Jaskó S. által leírtakkal.

A telepek fekvése általában agyag, a közvetlen fedő pedig márga vagy homokos márga, illetve aleurit. A telepes összlet meddőközei és a fedőrétegek, kevés vizet tárolnak, külszíni bányászati szempontjából ez kedvező hatású. A fedőösszlet tetején levő lepelkavicsok jobbra „száraznak”, miután ezek időszakosan tárolt vize a vízgyűjtők felé lecsapódik.

Összefoglalás

1. A területek különböző felépítettségűek, így a regionális telepazonosítás keresése indokolatlan.

2. A telepek kialakulásánál az enyhe szerkezeti tagoltság volt a döntő.

3. A folyóvizek a telepek kialakításában alárendelt szerepet játszottak, főleg letarolást végeztek.

Írta: Ján Senes (Bratislava)

A délszlóvákiai, főleg Sturovo (Párkány) környéki oligocén mélyebb rétegeinek vizsgálatával kapcsolatban (Brestenská—Lehotayová 1960, Senes 1960, Senes—Ondrejicková 1963) több olyan kérdés merült fel, amelynek megoldása a Budapest környéki alsó-oligocén kérdéseit is megvilágítja, illetve nagy részben csak az északmagyarországi oligocén ismeretének birtokában oldható meg.

A mélyebb oligocén rétegek problémái a következők:

1. Melyik európai paleogén erőlelet sztratótipusának felel meg a délszlóvákiai oligocén legalsó réteggösszlete?

2. Tektonikai-ösföldrajzi szempontból hogyan párhuzamosítható a délszlóvák alsó-oligocén a a magyarországiával?

3. Hol kell megvonnunk a határt az alsó oligocén és a rupéli között?

E kérdések megoldásánál kiindulópontként a fúrások alapján feldolgozott struvoi terület a legalkalmasabb. Ennek rétegsora és kifejlődése azon kívül egyező kell hogy legyen az Esztergom-dorogi területtel.

E területen az oligocén rétegsor diszkordánsan fekszik a letarolt lutéciai és priabonai rétegeken. Terresztikus és fluviolimnikus eredetű képződményekkel kezdődik, majd limnikus és brakkos, brakkos és tengeri rétegekkel folytatódik és rupéli mélyebb tengeri márgákkal végződik. (Fölöttük konkordánsan, de bizonyíthatóan új szedimentációs ciklus keretében fekszik a katti — akvitáni rétegsor —, amint az a mellékelt 1. számú táblázatból kitűnik.)

A rétegsor alján fehér és szürke *homokos, kaolinitos agyagok fekszenek*. Feljebb változnak tarka, főleg vöröses és zöldes agyagokkal, *homok- és kavicscsikkokkal, konglomerátummal*. A rétegsor nem vastagabb 20—25 méternél. Faunát, se pedig flórát nem tartalmaz, ülepedési viszonyai és közettani összeállítása alapján azonban nem kétséges, hogy terresztikus, illetve fluviolimnikus eredetű. A rétegek lehordásokból, szárazföldi szállítással helyi *mélyedésekben keletkeztek* még a szélesebb kiterjedésű tavi, illetve transzgressziós periódust megelőzőleg.

Az említett rétegek fokozatosan mennek át a homokos, agyagos, széntelepes ún. *alsó cyrénás rétegsorba*, amelyben méter vastag jó minőségű, de lencsésen települt széntelepek váltakoznak szenes és homokos agyagokkal, ritkábban édesvízi mészkőrétegekkel. A rétegsor felső részén uralkodnak a homokos, homokkőves betelepülések. Növényi maradványokon kívül az alsó cyrénás rétegek szegényesebb

egysejtű, de gazdag puhatestű faunát tartalmaznak. A foraminiferák főleg a rétegsor felső részében, a homokos agyagokban vannak képviselve, többnyire Elphidiumokkal és Rotáliákkal (Brestenská—Lehotayová 1960), a puhatestűek az egész rétegsorban alulról felfelé a sótartalom ingadozó, de fokozatos növekedését mutatják (Senes—Ondrejicková 1963.). Az édesvízi, alacsony sótartalom mellett keletkezett rétegekben főképpen különböző Melanopsisok, esetleg az akkori buja növényzetre mutató kis csigák, főleg Bayania inflata, B. nyisti, Stenothyra pupa, St. lubricella, St. dunkeri, St. bidens és Polymesoda convexa vannak jelen. A tulajdonképpen cyrénás paleocenózisok már magasabb sótartalom mellett brakkosnak mondható környezetben éltek, ahol a Polymesoda convexa mellett sok Sanguinolaria brabattina, Congeria basteroti, Tympanotonus margaritaceus és varietása calcaratus, Pirenella plicata papillata, Potamides lamarcki és Clithon alleodus van jelen. A rétegsor magasabb részeiben a Polymesodák, Congeriák és Melanopsisok helyét a Tympanotonusok és Pirenellák mellett a Cerithiopsis bilineatum, Nassa pygmaea, Turritella planispira és Turritella serrata foglalja el. A rétegsor legmagasabb horizontjaiban a homokos agyagokban olyan növényevő puhatestűekből álló fauna van, amelyik már a sótartalomnak majdnem a 23%-ot elérő határértékét jelzi. (Baynia, Sandbergeria, Cerithium, Cerithiopsis, Bittium, Potamides, Nassa, Murex, Ringicula, Turritella, Turbonilla, Tornatina, Clithon.) Más helyen (az M-3 jelzésű fúrásban 485 m mélységben) ugyanilyen magas rétegből csaknem teljesen normális sótartalomra mutató fauna került ki. Cerithiumok és Clithonok mellett Nuculákat, Thraciákat, Corbulomyat, továbbá olyan alakokat tartalmaz, mint Pitaria polytropha, Astarte henckeluisiana, Fusus hecticus, Clavatula regularis, Cythara acuticosta és Dentalium dekanonum. Az ún. *alsó cyrénás rétegeknek tehát csak az alsó, széntelepes része képződött édesvízi, ill. félsós vízi környezetben, a rétegsor felső, homokosabb része már magasabb sótartalma mellett jött létre*. A rétegsor vastagsága 40—80 méter között változik.

Az alsó cyrénás rétegek fedőjében 100—150 méter vastag homokkőves, homokos, agyagos-homokos rétegsor következik, amelyet a katti-akvitáni bázisán kifejlődött hasonló rétegsorral szemben, mint „*alsó homokkőves rétegsor*” írtuk le. A homokok és homokkővek igen sok muszkovitot tartalmaznak és egészében véve az üledékképződés igen gyors menetére mutatnak. Foraminifera faunájuk általában csak átmosott kréta és eocén alakokból áll, csak a ré-

tegsor legmagasabb részeiben, ahol a homokok fokozatosan mind több agyagmárga csíkot tartalmaznak és fokozatosan átmennek a fedőjükben levő „kiscelli agyag” típusba, jelennek meg autochton alakok, elsősorban a Lenticulina (Robulus) inornata. A puhatestű fauna alig meghatározható szétmálló, egyedül néhány Panoepa és Pholadomya jelenléte volt megállapítható. E rétegsor már feltétlen tengeri eredetű, sőt a tengernek e területre való gyors betörését mutatja. *Ennek a rétegsornak alsó oligocén vagy pedig rupéli kora vita tárgyát képezheti.*

Az alsó homokkőves rétegsor fokozatosan megy át a Magyarországról először leírt és ott jól tanulmányozott rupéli agyagmárgába, az oligocén kiscelli agyagokba.

A sturovoi mélyebb oligocén rétegek kora

E kérdés megállapítására csak az alsó cyrénás rétegsor puhatestű faunája alkalmas. Sem a mélyebben fekvő kontinentális rétegek, sem pedig a magasabban fekvő alsó homokkőves rétegsor nem tartalmaz olyan maradványokat, amelyek pontosabb kormegállapításra alkalmasak lennének. A miocénből már ismert jelenlét, az euryhalin alakok konzervatív jellege és ennek következtében gyenge sztratigráfiai jelentősége itt is látható. (Pl. a Polymesoda convexa, Typanotonus margaritaceum, Potamides plicatus etc. széles korskálája.) Ezért a kormegállapításnál elsősorban az euryhalin alakoktól

a tiszta édesvízi, ill. tiszta tengeri, tehát ahalin és stenohalin formák felé hajló alakokat vizsgáltuk. Ezek között sztratigráfiailag értékes, specifikus alakokat találtunk. Az erősen kiédesedett-brakkos ekológiát mutató alakok részben a felső trongienből, részben pedig a felsőbb oligocénből ismeretesek. Típusos alsó oligocén formák a Stenothyra bidens, St. dunkeri és a Sanguinolaria brabantina, míg a Stenothyra lubricella, Sandbergeria cancellata, Bayania inflata, Bayania nysti inkább a magasabb oligocénra jellemzők. A magasabb, sokszor csakis normális sótartalom mellett élő alakok között igen sok a latdorfi és westergelni lelőhelyekről ismert puhatestű. Ilyenek a Dentalium deka-gonum, Murex tenuispira, Cerithium rarino-dum, C. obliteratum, C. massoides, C. tenui-cincta, Cerithiopsis bilineatum és a Bittium granuliferum. Ezek mellett azonban ott találjuk a fiatalabb alakokat, mint a Clithon alloe-odus, Clithon fulminiferus, Nassa pygmaea és Turbonilla ino. Bár az alsó cyrénás rétegek faunája a lattorfi mellett sok rupéli alakot is tartalmaz — a latdorf-westergelni formák jelenléte feltétlen a rétegek mélyebb, tehát alsó oligocén kora mellett szól. A típusos lat-torfi faunatársaságtól azonban különbözik, mert teljesen hiányoznak benne a lattorffban igen gyakori eocén elemek. Egyes specifikus alakok jelenléte feltétlen a felső tongrien mellett szól, mely rétegek sztratigráfiailag a sannoiziennek, henisiennek, vagy újabban alsó oligocént jel-lenző conowi emeletnek felel meg.

1. sz. táblázat

A Sturovo környéki oligocén és oligo-miocén rétegtani kifejlődése

(Mélyfúrások alapján dr. Ján Senes 1963.)

Emelet	Elnevezés	F a u n a	Kifejlődés	Vastag-ság
Felső oligocén	felső cyrénás rétegek pektunkulusos homokok turiteMás agyagmárga (váltakozva)	regressziós, váltakozva tengeri és félsósvízi agyagok, homokok és homokkővek. A legfelső szinteken gyakran édesvízi betelepülések	Polimesoda convexa Tymanot. calcarat. típusos, ún. Pectunculuszos faunatársaság váltakozva, egri típusú faunával	50 — 100 m
Felső oligocén	echinoideás slír	tengeri neritikus igen homokos, csillámos agyagok és agyagmárgák	süntüske, miocén forami-naferák a puhatestű fauná-ban. Tellina nystii és amussium denudatum	200 — 400 m
Felső oligocén	felső homokkőves rétegek	tengeri, a traszgressziót be-vezető erősen muszkovitos homok, homokkő konglome-rátum	átmosott kréta és eocén fo-raminaferák, ritkán kevert oligocén és miocén elemek	100 — 150 m
Középső oligocén	foraminaferás agyagmárga	tengeri, kagylós törésű ke-mény agyagmárga	Clavulionites szabó. etc. Amussium bronni Am. semiraiatum	100 — 300 m

Középső oligocén	alsó homokköves rétegek	tengeri transzgressziós, muszkovitos homok	átmosott kréta és eocén foraminaferák	100 — 150 m
Alsó oligocén	alsó cyrénás rétegek	alul limnikus, majd félsós-vízi, felső szintjeiben tengeri rétegek. Szén, szenes agyag, homokos agyag, felső szintekben homok és homokkő	Astarte, Turritella Polymesoda, Tympanotus Melanopsis, Bayania Stenothyra	40 — 80 m
Alsó oligocén	bázis — réteg	kaolinitos fehér, tarka-agyag, homok, homokkő, konglomerátum. Terresztrikus és fluviolimnikus	—	20 — 25 m

Ha tehát az alsó cyrénás rétegeink számára összehasonlítható sztratotípust keresünk, akkor ezt feltétlen a Dewalque (1868) és Gilbert—Heinzelin (1954) értelmében alkalmazott felső tongrienben találjuk meg.*

A megállapítás, hogy alsó cyrénás rétegeink az alsó oligocént képviselik, nem oldotta még meg teljesen a rétegösszlet legalsó, kontinentális részének korát. Annyi bizonyos, hogy ezek tulajdonképpen bevezetik az alsó oligocén transzgressziót, és feltétlen a pyreneusi hegyképző fázis itteni mozgásai után keletkeztek.

Párhuzamosítás lehetősége az észak-magyarországi oligocénnal

Az eddigi magyar irodalomban az alsó oligocénnek vett rétegek, mint „latterfi” képződmények vannak jelölve. Kétségtelen, hogy alsó oligocén és nem felső eocén értelemben.

A magyar alsó oligocén egyik és legtipikusabb fáciése a *hárshegyi homokkő*. (Lásd a 2. számú táblázatot.) Ugyanúgy, mint Sturovo és Esztergom környékén, a pyreneusi fázist követő letarolási időszakban a kezdődő besüllyedés idejében keletkezett. Diszkordánsan fekszik az eocénen vagy a mezozoikumon, az üledékképződés megszakítás nélkül megy át a fedő kiscelli agyag típusú képződményekbe. A rétegek a besüllyedő partvonal mentén fejlődtek ki, és ezért részben terresztrikus és fluviolimnikus, részben parti tengeri jelleget mutatnak. Tengeri eredetű faunája *Natica crassatina*, *Apporhais speciosus*, *Pleurotma deshayesi*, *Lepidocyclus dilatata*, amennyiben az pontosan meghatározható, oligocén korra mutat.

A magyar alsó oligocén második típusa az ún. *tardi rétegek*, amelyek tekintve a benthos

hiányát erősen kiédesedett, redukciós közegben képződött tavi üledékre mutatnak. Viszonyuk a fekü eocénhez nem teljesen világos, nem kizárt a konkordáns település. Fedőjükben konkordánsan az üledékképződés megszakítása nélkül következnek az ún. középső globigerinás és cassidulinás rétegek (Majzon 4. szint.). A tardi rétegeket a pyreneusi fázist követő első szélesebb besüllyedés édesvízi vagy brakkos medencefáciésének tartom.

A harmadik típust a *budai márga* képviseli. Itt megemlítendő, hogy az így nevezett rétegek egy része nyilván felső-eocén korú, más része pedig kétségtelenül az oligocént képviseli. A magyar geológusokon áll, hogy a két egymástól rétegtanilag különböző, de közettani kifejlődésében biztosan igen hasonló képződményt faunájuk alapján mindenütt elkülönítsék és az európai irodalom számára jobban megvilágítsák az eocén-oligocén határrétegek helyzetét az európaszerte ismert, klasszikus paleogén területen. A Szöts (1961) és részben Dudich (1959) féle budai márga feltétlen az oligocénra, és pedig annak alsóbb részére mutató globigerina faunát tartalmaz, és sok helyen olyan puhatestűek, amelyek részben a háringi alsó oligocénnal, részben pedig a típusos rupéli kiscelli agyag faunájával egyeznek (*Amussium bronni*, *A. semiradiatum*, *Xenophora subextensa* etc.). Ez a budai márga transzgradál a triászra és szintén diszkordánsan fekszik az eocén bryozoás ortofragminás rétegeken (Szöts, 1956). Fedőjükben konkordánsan fekszenek a kiscelli homokos agyagok hasonlóan a rhabdamma-cyclamminás kifejlődéshez (Majzon 3. szint).

Faunisztikai és diasztrófikus megfontolások alapján tehát joggal feltételezhetjük, hogy *mindhárom kifejlődés, tehát a hárshegyi ho-*

*A magyar földtani irodalomban az alsó oligocén megjelölésére a „latterfi” kifejezés használatos a szer-

ző által javasolt „tongrien” helyett. (A szerkesztő megjegyzése.)

A dél-szlovákiai és észak-magyarországi alsó oligocén réteg tanı vázlatı

Emelet	STUROVO / ESZTERGOM / DOROG		BUDAPEST KÖRNYÉKI ÉS ÉSZAK-MAGYARORSZÁGI OLIGOCÉN	
	A Buda-Pilisıi hegységtől nyugatra fekvő öböl		A Buda-pilisıi hegységtől keletre elterülő „nyílttenger”	
Felső oligocén	tengeri foraminiferás agyagmárga		neritlikus „rhabdaminás és cyclaminás” homokos szint (Majzon-féle 3. szint, „kiscelli agyag” sensu lato)	
	alsó homokkőves rétegek		neritlikus „clavulinoideszes és globigerinás” szint (Majzon-féle 1. és 2. szint, „kiscelli agyag” sensu lato)	
Alsó oligocén	felsősvízi alsó cırténás rétegek		„oligocén budai márga” tengeri szublıttorális és neritlikus	
	tettesztikus és fluvioim-nikus tarkagyag, homok-kő konglomerátum		hárshegyi homokkő-rétegek mélyebb ter-resztikus és fluvio-limnikus fácies	
Oligocén Fekü	„LUTET-PRIABON”		„BARTON-LUD”	

mokkőösszlet, tardi rétegek és az „oligocén budai márga” az alsó oligocén idején keletkeztek. Megvizsgálva e három kifejlődés egymás közötti viszonyát, a már Dudich (1959) által is feltételezett ösföldrajzi viszonyok kissé módosított képét kapjuk.

1. Kiindulva abból a feltételből, hogy a tardi rétegek alsó oligocén korúak (Majzon 1960) és egy édesvízi vagy brakkos tavi kifejlődés medenceüledékeit képviselik (melyek a pyreneusi fázis utáni besüllyedés első és legmélyebb képződményei), nem lesz kétséges, hogy ezen üledékgyűjtő terület parti részein, úgyszintén csak édesvízi vagy brakkos, ill. *terresztrikus és fluviolimnikus üledékek keletkezettek.* Ezek az üledékek a hárshegyi homokkőösszlet idősebb, nem tengeri fáciesében ismereteseek.

2. Majzon szerint a tardi rétegek fedőjében a középső globigerinás-cassidulinás szint van kifejlődve (Majzon 4. szint). Ennek a nyílttengeri kifejlődésnek a partközeli, szublitorális, esetleg neritikus kifejlődését látom az ún. oligocén budai márgában, annál is inkább, mert az utóbbinak a fedőjében egy magasabb szint (Majzon 3. szint), a rhabdammino cyclamminás rétegsor fejlődött ki. Ez a szint megtalálható a medencerészben az említett „középső globigerinás-cassidulinás” (Majzon 4. szint) fedőjében is. A budai márga és a globigerinás-cassidulinás szint litorális fáciese nyilván a hárshegyi homokkőösszlet tengeri tagja van képviselve. E három rétegösszlet képezi tehát az oligocén transzgresszió első kimondott tengeri rétegeit. Fedőjükben Észak-Magyarországon, ill. Budapest környékén majdnem mindenütt a „rhabdammino-cyclamminás homokos agyag”, homokköves rétegsor fejlődött ki (Majzon-féle 3. szint).

Vessük össze a Budapest környéki rétegtani képet a Sturovo—Esztergom—Dorog-i terület mélyebb oligocén rétegeinek a kifejlődésével. Nem kétséges, hogy az utóbbi területen kifejlődött *terresztrikus és fluviolimnikus* alapkonglomerátok és tarka agyagok *egyidejűek a hárshegyi homokkőösszlet idősebb, úgyszintén terresztrikus és fluviolimnikus kifejlődésével:* továbbmenve természetesen ezeknek a medencebeli ekvivalenciával, a tardi rétegekkel. A fedőben következő alsó cyrénás rétegek nyilván felsősvízi eredetű, egyidejű képződmények a Budapest környéki tengeri litorális hárshegyi homokkövekkel, továbbá a neritikus „oligocén budai márgával” és a medence belseje felé menve az ún. középső globigerinás-cassidulinás,

Majzon-féle 4. szinttel. Míg ezek a tengeri eredetű rétegek az akkori kiemelt Buda-pilisi mezozoós tönk keleti oldalán, egy kelet felől fokozatosan előtörő besüllyedés, ill. transzgresszió eredményeképpen képződtek, addig e kiemelt hegység részlet nyugati oldalán a pyreneusi fázist követő besüllyedés eredményeként csak izolált felsősvízi tengeröböl képződött, és az ún. alsó cyrénás rétegek ülepedtek le. A cyrénás rétegek felső részében kimutatható sőtartalom-növekedés a Sturovo—dorogi alsó oligocén öbölnek fokozatosan növekvő összeköttetését mutatja az akkori Budapest környéki nyílttengerrel.

Ebből az összehasonlításból következik, hogy *nemcsak az alsó cyrénás rétegek, de ezeknek tengeri ekvivalensei, tehát a hárshegyi homokkövek, ill. legalább azok felső, tengeri részei, a budai márga és a kiscelli agyagok ún. középső globigerinás-cassidulinás szintje is alsó oligocén korú.* Ami a fluviolimnikus és terresztrikus alapkonglomerátumokat, ill. a hárshegyi rétegösszlet alsó részeit illeti, — ezek kifejlődésükben annyira a fedőrétegekhez tartoznak, azok üledékképződésének annyira bevezetője, hogy a faunahiány ellenére is (kényszerűségből használva a diasztrofizmus módszereit) kénytelenek leszünk a felső tongrienhez kapcsolni.

Marad a Sturovo—Esztergom—dorogi ún. alsó homokköves rétegsor korának megállapítása. Figyelembe véve az előbb elmondottakat, elsősorban azt a körülményt, hogy az alsó cyrénás rétegek Budapest környéki ekvivalenseinek fedőjében mindenütt a rupéli korú rhabdamminás-cyclaminás, Majzon-féle 3. szint fekszik. — látjuk, hogy a mi alsó homokköves rétegsorunkat csakis ezzel a rétegösszlettel, ill. szinttel párhuzamosíthatjuk. Ez annál is inkább valószínű, mert a Majzon-féle 3. szint erősen homokos, homokköves, kiszélesedő transzgressziót mutat, hasonlóan azokhoz a körülményekhez, amelyek a Sturovo—dorogi alsó homokköves rétegek keletkezésekor uralkodtak. Ez a körülmény, sőt az is, hogy fedőjükben levő forminiferás agyagok egyeztetethetők Majzon 1. és 2. rupéli szintjeivel, arra mutat, hogy az alsó homokköves rétegsor szemben az alsó oligocén korú „alsó cyrénás rétegekkel” már a rupéliben keletkezett.

Így tehát feleletet kaptunk a harmadik probléma megoldására is, ami magyarországi vonatkozásban annyit jelentene, hogy az alsó oligocén és a rupéli között a határt Majzon 3. és 4. szintje között kell megvonnunk.

Irodalom

Brestenská E.—Lehotayová R. 1960: Unteroligozäne brackische Ablagerungen mit Rotalia beccari (L.) aus dem Gebiete von Sturovo. Geol. Práce. Zprávy 19. Bratislava.

Dewalque G. 1863: Compte rendus des excursions de la réunion de la Coc. Géol. de France a Liege. Bull. Soc. Geol. France. Paris.

Dudich E. 1959: Paläogeographische und paläobiologische Verhältnisse der Budapester Umgebung im Obereozän und Unteroligozän. Annal. Univ. Sc. Budapest. Sect. geol. 2. Budapest.

Gellai Ágnes: A Dorogi-medence oligocén képződményeinek forminiferái. M. Áll. Földt. Int. Évi jelentése. 1961. évről 369. o.

- Gilbert M.—Heinzelin Braucourt J. 1954: L'Oligocene inférieur Belge. Vol. Jub. Victor van Straelen. Bruxelles.
- Jaskó Sándor: Adalékok a Gerecse és Pilishegység közötti terület földtanához. M. Áll. Földt. Int. évkönyve. XLVI. kötet. 1957.
- Krutzsch W.—Lotsch D. 1957: Zur stratigraphischen Stellung der Latdorfstufe im Paläogen. Ber. Geol. Ges. DDR. 2. Berlin.
- Majzon L. 1960: Paleogene Foraminifera Horizons of Hungary. Földt. Közl. 90. Budapest.
- Senes J. 1960: Les traits fondamentaux du Paléogène de la Depression Sud-Slovaque. Geolog. Práce.

- Zosit 59. Bratislava.
- Senes J.—Ondrejicková A. 1963: L'Oligocene de la Slovaquie du Sud. etc. Geol. Práce. in lit. Bratislava.
- Sipos L.: A Dorogi-medence oligocén képződményeinek kifejlődés típusai. M. Áll. Földt. Int. Évi jelentése 1961. évről. 355. oldal.
- Szöts E. 1961: Remarques sur les niveaux a Foraminifères du Paléogène en Hongrie. C. R. Soc. Geol. France. 1961. 6. Páris.
- Rozlozsnik—Schréter—Róth: Az Esztergom vidéki szénterület bányaföldtani viszonyai. Budapest 1922.

AZ ÜLEDÉKKÉPZŐDÉSSEL EGYIDEJŰ KÉREGMOZGÁSOK IDŐBELI HELYZETE A SZEDIMENTÁCIÓS CIKLUSOKBAN

Írta: Ján Senes (Bratislava)

A Nyugati Kárpátok harmadkori medencéinek fejlődése folyamán igen nagy szerep jutott azoknak a kéregmozgásoknak is, amelyek a törésvonalak mentén az üledékképződéssel egyidejűleg mentek végbe. (Sinszedimentációs tektonika.) Ez a folyamat főleg a különböző rétegvastagságok keletkezésében tükröződött vissza. Ilyen jellegű mozgások okozták például a keletszlovákiai neogén rétegek változatos, néhol több ezer méteres vastagságát az egyes törésvonalakkal elhatárolt szerkezetekben, a Kisalföld északi részén ismert paleogén egyes rétegeinek vastagságváltozásait, vagy a Vihorlát környéki lignitmedence keletkezését.

Az üledékképződés és a törések menti mozgások esetenkénti egyidejűsége ismert és a mai dialektikusan gondolkozó geológus számára nem meglepő, sőt, normális jelenség. Mindeneddig azonban aligha kerestünk, ill. találtunk törényszerűséget a medencéken belüli törések mozgásának és az üledékképződési ciklus egyes fázisainak ideje között. Egyszerűbben mondva, nem ismeretes, hogy medencéken belüli törések mikor vannak nyugalomban és mikor mozgásban. Tekintve, hogy ezek az üledékképződéssel egyidejű mozgások kihatással vannak az üledékek vastagságára és kifejlődésére, a geológus, elsősorban a praktikusán kutató geológus számára már csak a fúrások tervezésénél is igen fontos előre tudni, hogy egy üledékképződési ciklus keretében keletkezett rétegek közül melyek lesznek azok, melyeknél az egész területen többé-kevésbé állandó vastagsággal és kifejlődéssel, és melyek azok, ahol szerkezetről szerkezetre váltakozó értékekkel kell számolnia.

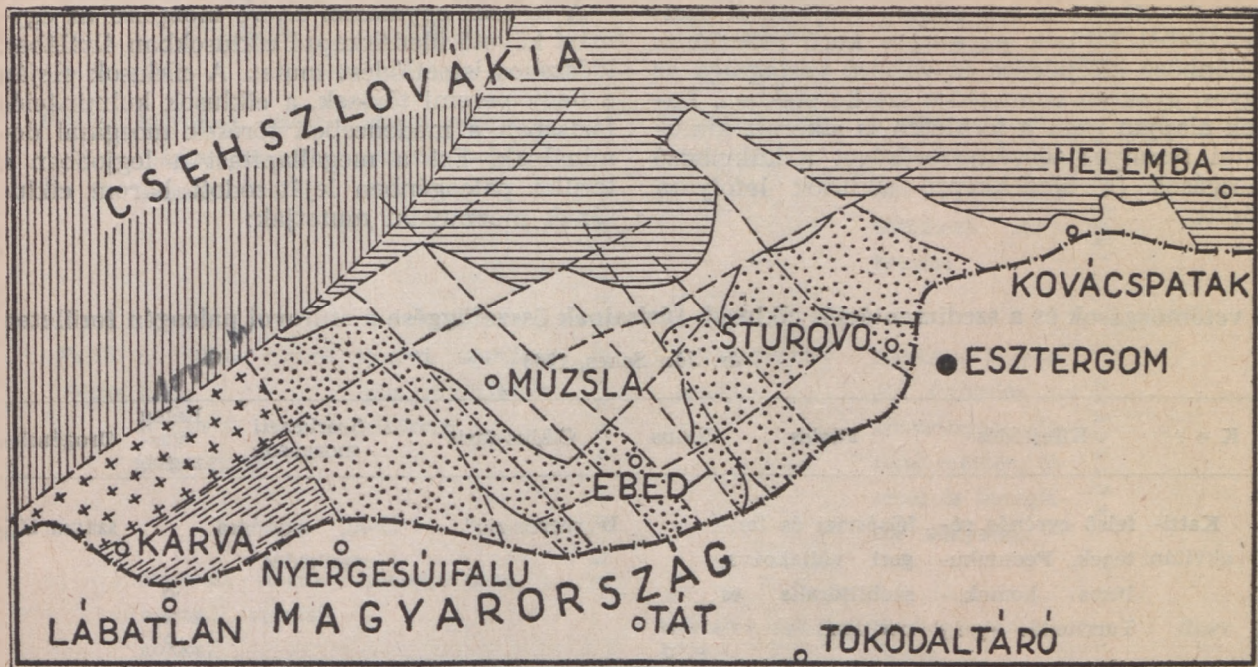
Az ezirányú kutatásokkal kapcsolatban igen értékes adatokat sikerült szerezni a Sturovo (Párkány) környéki paleogén területen is. Nem kétséges, hogy ezek érvényesek lesznek a medence délkeleti, Esztergom—Dorog—Tokod-i területre is. Ez a körülmény késztet arra, hogy az új ismereteket magyar nyelven is közöljem.*

A földrajzilag vett Kisalföld keleti részén a Kravany—Hroni (karva—garami) nagy törésvonaltól keletre kifejlődött óharmadkori rétegek három üledékképződési ciklus keretében keletkeztek. Az első a paleocénben, ill. ypresi emeletben képződik és a lutéciai emelet közepetáján ér véget; a második a felső-lutéciában és a priabonaiban játszódik le; a harmadik pedig az alsó oligocénben kezdődik és a rupéli emelettel végződik. E területen tehát az eocénben két, az oligocénben egy üledékképződési ciklust találunk. (Megjegyzendő, hogy a kattiakvitáni idő önálló szedimentációs ciklus annak ellenére, hogy közte és a rupéli között nem volt az üledékképződés teljesen megszakítva.) Mindegyik ciklus fluviolimnikus és brakkos üledékképződéssel kezdődött; neritikus, sőt, esetleg batyális eredetű rétegek kifejlődésével kulminált, majd az akkori medence, ill. medencerész fokozatos feltöltésével, esetleg az alpin orogénnek erre a peremi epikontinentális területére való kihatása következményeképpen, gyors kiemelkedéssel végződött. Így az alsó eocén ciklus szárazföldi, majd édes- és sósvízi bazális törmelék és tarkaagyag, majd széntelepessé rétegsorral kezdődik, turritellás neritikus eredetű márgák lerakódásának idejében kulminál és korallós, homokos neritikus, ill. litorális eredetű rétegekkel fejeződik be.

*Szerző felfogása egyes kérdésekre vonatkozóan eltér a magyar szakemberek álláspontjától. Ennek el-

lenére értékes ismereteket közöl a Dorogi-szénmedencének az országhatáron átnyúló folytatásáról.

(Szerkesztőség)



1. ábra. Sturovói paleogén terület földtani térkép-vázlata

1 — lutétiai; 2 — priaboni; 3 — rupéli; 4 — katti;
5 — tortonai és szarmata; 6 — pliocén; 7 — törésvonal; 8 — országhatár

A felső eocén ciklus úgyszintén tarka, édesvízi és brakkos, átmosott tarkaagyagokkal, széncsikkokkal kezdődik a felső luteciában, majd fokozatosan mélyül ki a felső lutéciai és priaboni homok és mészkövek alakjában, végül pedig agyagmárgában kulminál. Az üledékképződés gyors megszakítása az eocén és az oligocén határán a pyreneusi hegyképző mozgásoknak erre az epikontinentális területre való hatását mutatja. A harmadik ciklus az alsó oligocénben fluviolimnikus, felsővízi, majd sekélytengeri homokköves, konglomerátumos, szenes agyagos kifejlődéssel kezdődik, fokozatosan megy át a rupéli homokköves rétegsorba, majd a kiscelli agyagnak megfelelő mélyebb eredetű tengeri rétegekben kulminál. Az elsőkélyesedés időszaka a katti-akvitániban önálló ciklus keretében fejlődött ki. Eleinte a medence kiszélesedésével, területileg a rupélival szemben szélesebb transzgresszióval, homokköves, majd homokos agyag rétegsor leülepedésével kezdődik, mely rétegek azonban batymetrikusan sekélyebbek a kiscelli agyag típusánál. A katti-akvitáni, ciklus végét is a medencerészletek feltöltődése, feldarabolódása és egymástól való elszigeteltsége, egri típusú, pectunculusos és ún. felső cyrenás (szemben az alsó oligocén korú ún. alsó cyrenás) rétegek keletkezése jellemzi.

A terület sakktáblaszerűen van feldarabolva,

és a törések legnagyobbreszt északnyugati irányba húzódnak. A törések elvetési magassága eléri a 300 métert, a területrész nyugati határát képező nagy Kravany—Hron törés, amelyik mentén a felső pannonpontos egy magasságban van a felső eocénnal, meghaladja az 1000 métert. Amint az a rétegtani és ősföldrajzi kutatásokból kitűnik (Senes 1960) a törésvonalak részben az üledékképződéssel egyidejű, részben pedig utólagos, tehát üledékképződés utáni mozgásokkal voltak jellemezve. Míg az előbbi az egyes rétegek vastagságára volt kihatással, addig az utóbbi mozgások következményeképpen a szárazulattá vált területeken morfológiai egyenlőtlenségek — mély és kiemelkedett rögök keletkeztek. Ezért a letarolási periódusokban a rög akkori szerkezeti helyzete hatott a rétegsorok megóvására vagy letarolására. Más szempontból nézve a területet felszabdoló törésvonalak vagy egyszeri, vagy többszörösen egymást követő egyirányú, ún. öröklött vagy váltakozó irányú mozgást végeztek. Egyes törésvonalaknál időbeli eltolódás tételezhető fel a törések különböző szárnyainak mozgásában.

A terület paleogénjének eddigi, az új fúrásadatok alapján végzett részletes rétegtani feldolgozása lehetővé tette nemcsak a mai szerkezeti kép megrajzolását, de tektogenetikai szempontból a törések keletkezésének idejére, nyugalmi állapotára, megújulására és sokszor in-

verz mozgására is sok adatot nyújtott. A szelvényekből kitűnik az azonos korú rétegsorok különböző kifejlődése és változó vastagsága az egyes, gyakran szomszédos szerkezetekben. Ennek alapján ezen a területen is sikerült kimutatni bizonyos törvényszerűséget a különböző mozgások és üledékképző ciklusok lefolyása között.

A törések egymástól eltérő mozgásai az egymást követő üledékképző ciklusokban általában időszakos ismétlődést mutat. A ciklusok elején a nagy peremi törések, a ciklusok kulminációs fázisában a medencebeli törések mozgásai dominálnak. Ezt a megállapítást a legjobban a terület paleogénben lejátszódott három ciklusának mozzanatai mutatják:

A vetőmozgások és a szedimentációs ciklusok fázisainak összefüggése a sturovoi paleogén területen
dr. Ján Senes, 1963

K o r	Kifejlődés	Fácies	Ciklus	Ciklus-fázis	Szerkezeti mozgások	Réteg vas- tagság	Orogének
Katti akvitáni	Katti- felső cyrénás ré- akvitáni tegek, Pectunku- lusos homok, Turritellás agyag	félsósvízi és ten- geri váltakozva, szublitorális és neritikus	I. miocén ciklus	D „regresszió”	lassú, egységes kiemelkedés	v á l t o z ó	szávai II.
	echinoideás slír	tengeri neritikus		C transzgresszió kiterjedése és tetőpontja	törések menti differenciált süllyedés		
	felső homokkö- ves rétegek	tengeri szublito- rális		B transzgresszió kezdete	egységes, fokoza- tos süllyedés a		
Oligocén	Középső foraminaferás oligocén agyag, alsó ho- mokkőves réteg	tengeri neritikus, tengeri szulitorá- lis	III. paleogén ciklus	C transzgresszió tetőpontja	belső törések menti differen- ciált süllyedés	v á l t o z ó	szávai I.
	Alsó alsó cyrénás ré- oligocén tegek, agyag, konglom.	félsósvízi fluvio- limnikus és ter- resztikus		B transzgresszió kezdete	egységes, fokoza- tos süllyedés, pe- remi behajlással		
	—	terresztikus		A letarolás	egységes, gyors kiemelkedés		pyreneusi

I. Üledékképző ciklus (alsó-eocén)

a) A fekü mezozoós és paleocén rétegsor triász, jura, kréta és paleocén alapbreccsa) ki- emelése és letarolása a postlarámiai fázis ha- tásának következményeképpen.

b) Egységes süllyedés a területrészt peremi vezetőinek mentén. Egyenletesen fokozódó és terjedő transzgresszió, az ypresi édesvízi szén- telepes és félsósvízi rétegek keletkezése. Nagy- jából egységes rétegvastagság; fokozatos transz- gresszióval járó fációs változások.

Kor	Kifejlődés	Fáciens	Ciklus	Ciklus-fázis	Szerkezeti mozgások	Réteg vastagság	Orogének
Felső eocén	Priaboni briyozoás mészmárga, homokos mészkő	tengeri neritikus, tengeri szublitórális	II. paleogén ciklus	C transzgresszió tetőpontja	a medencékben a törésekkel határolt szerkezetek váltakozó süllyedése	változó	
	Felső lutéciai kok, félsósvízi homokos agyagok	tengeri szublitórális, neritikus és félsósvízi		B transzgresszió kezdete	egységes, fokozatos süllyedés a medencerész peremi mentén, töréses és behajlásos süllyedés	egységes	
	átmosott tarkaagyag, széncsíkokkal	fluviolimnikus		A részben letarolás	részbeni kiemelkedés	—	illíyr
Alsó eocén	Alsó korallos homok, lutéciai turritellás agyagmárga	tengeri neritikus	I. paleogén ciklus	C transzgresszió tetőpontja	a medencékben a törésekkel határolt szerkezetek váltakozó süllyedése	változó	
	Yprési széntelepes réteg, tarkaagyag, alapbreccsa	félsósvízi, limnikus, terresztikus		B transzgresszió kezdete	egységes, fokozatos süllyedés a medence peremi töréseinek mentén	egységes	
	Paleocén törmelékbreccsa	terresztikus		A letarolás	egységes kiemelkedés	—	postlaramiai

c) A transzgresszió kulminációjának idején (felső yprési és alsó lutéciai turritellás agyagok, ill. korallos homokos agyagok és homokok) a medence belső zónális törések differenciált mozgása. Ennek következtében a törésekkel határolt szerkezetekben különböző értékű süllyedés és üledékképződés lép fel. Következménye az egyenlő korú üledékek különböző vastagsága. Jellemző a vetők mozgása az üledékképződés folyamata idején.

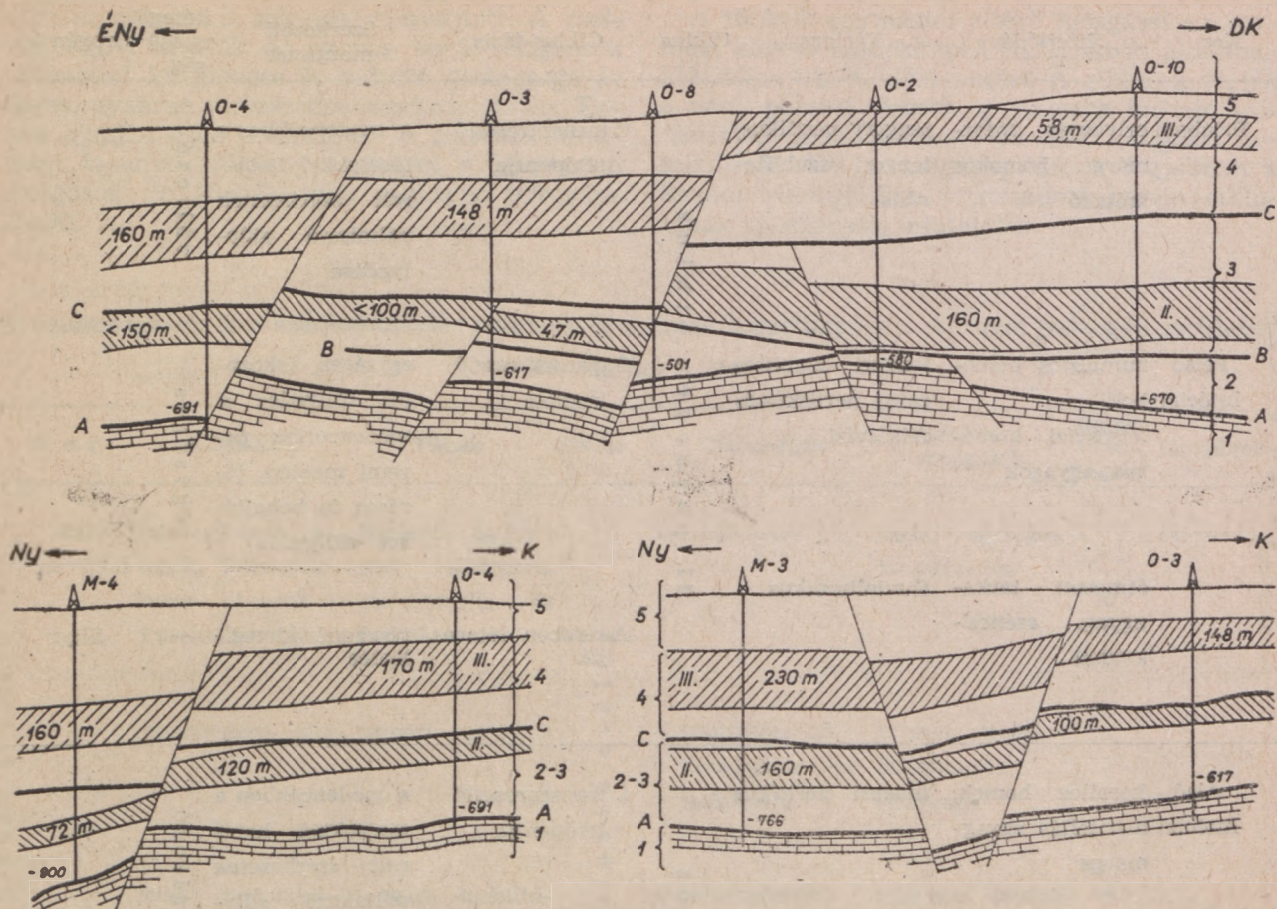
II. Üledékképző ciklus (felső eocén)

a) A felső lutéciai bázisán a peremi törések újjáéledése, a terület egységes és gyors, de csak

részbeni kiemelkedése az illir hegyképző fázis hatására. Teljes elcségyesedés, helyenként az üledékképződés folytonosságának megszakadása.

b) Egységes süllyedés a terület peremi vetőinek a mentén; részben új vetők keletkezése. Edesvízi, brakkos és litorális üledékképződés, amelyik a medence belsejében egységes képet mutat. (Regionális kiterjedésű tarka agyagok, Nummulites striatus horizont, félsósvízi agyagos homok és tengeri litorális, főleg szerves eredetű meszes homokkövek és homokos mészkövek.)

c) A transzgresszió kulminációjának idején a legfelső lutéciai, de főleg a priabonai emeletben és annak a fiatalabb szakaszában erősen



2. ábra. Rétegvastagság különbségek a sturovói paleogén második és harmadik szedimentációs ciklusában
A — paleocén denudációs felület; B — alsó eocén denudációs felület; C — felső eocén denudációs felület

1 — mezozoós alaphegység; 2 — alsó eocén üledékciklus; 3 — felsőeocén üledékciklus; 4 — oligocén üledékciklus; 5 — katti-akvitáni üledékciklus
II. — f. lutéciai — a. priabonai homokkő; III. — rupéli foraminaferás agyagmárga

tagolt törésmenti süllyedések a medence belsejében, — ezzel egyidejű különböző vastagságú üledékképződés. (Bryozoás mészmárga és márgás, szerves foraminaferás mészkő különböző vastagságú, szerkezetenként való változása.)

III. Üledékképző ciklus (oligocén)

a) A priabonai emelet és az alsó oligocén határán a terület igen gyors és teljes kiemelkedése, letarolása és lapos relief keletkezése a pyreneusi hegycépző fázis hatására.

b) Egységes süllyedés az alsó oligocénban (felső tongerien) a régebbi peremi törések mentén vagy pedig a medence fokozatos behajlásával. Szárazföldi, tavi és félsósvízi széntelepes rétegek keletkezése (ún. alsó cyrénás rétegek és feküjük). Az üledékképződés és fokozatos transzgresszió egységes jellege.

d) A transzgresszió kulminációjának idején az alsó, de főleg a felső rupélienben a medencebeli törések újraéledése és differenciált mozgása, amelyik főképpen a kiscelli agyag típusú felsőbb rupéli rétegekben szerkezetenként az üledékeknek különböző vastagságú kifejlődéséhez vezetett. Tipikus szinszedimentációs töréses tektonika. (A katti-akvitáni időszak önálló cik-

lust képvisel, annak ellenére, hogy a rupéli és katti-akvitáni között e területen üledékképződés megszakitása nem volt észlelhető. A katti-akvitáni ciklusban is kimutatható a bazális homok és homokkőrétegsor egységes és a fölötte levő ún. sűrűs slíres rétegsor váltakozó vastagságú jellege. Típusos a katti-akvitáni rétegsorban a záró, regressziós tagok kifejlődése, melyek a medencebeli törészektonika fokozatos elhalását és az egész területre kiható egységes kiemelkedést mutatják.)

A törésvonalak térbeli és időbeli mozgásának ebből az analízisből kitűnik, hogy:

A) A medencebelseji törések differenciált, az üledékképződéssel egyidejű mozgásai a szedimentációs ciklusoknak arra az idejére szorítkozik, amikor a transzgresszió eléri a tetőfokát. (Az alsó eocén ciklusban tehát az említett területen a felső yprési-alsó lutéciai, a felső eocén ciklusban a priaboni végén és az oligocén ciklusban a rupélienben, a kiscelli agyagok keletkezésének idején.)

B) Ezzel szemben a ciklusok idején, tehát a kezdődő transzgresszió idejében a süllyedés mindig egységes. A medencebelseji törések általában nyugalomban vannak és a süllyedés csak a medencefenék lassú behajlásával, eset-

leg a peremi törések mozgásaival megy végbe. (E peremi törések mentén történik a legtöbb esetben a ciklusok elején az iniciális vulkáni működés is.)

E két pont általánosításából adódik a feltételezett törvényszerűség (nem törvény!), hogy a tektonetikailag egységes medencékben, ill. medencerészekben a transzgressziót bevezető üledékeknél aránylag egységes vastagságot, a transzgresszió tetőpontjában keletkezett üledékeknél pedig az egyes törésvonalakkal határolt tektonikai pásztákban különböző vastagságokat észlelünk, ill. tételezhetünk fel. Ebből adódik az az ismert tény is, hogy transzgresszió kezdeti üledékei váltakozó fácieseket, de aránylag egységes vastagságot, míg a transzgresszió kul-

minációs üledékei egységesebb fáciest, de igen váltakozó üledékvastagságot mutatnak. Ez utóbbi az üledékképződésnek a belsőmedencei törések mozgásaival való egyidejűségére utal.

A kérdés, hogy ez a törvényszerűség csak az epikontinentális és peremi epikontinentális vagy a geoszinklinális területekre is érvényes, még további adatfeldolgozást kíván. Úgy szintén mindeddig nem eléggé ismeretes az üledégyűjtő területek differenciált mozgásának az oka, éppen a transzgressziók kulminációjának idején. Kérdés, hogy a medencebelső törések mozgásait az üledékek, ill. a fölöttük levő víztömeg súlya okozza-e, vagy pedig e jelenség mélyebb geomechanikai okokból történik — e medencék fejlődésének ciklusos mozgásaival kapcsolatban.

Irodalom

Senes J. 1960: Les traits fondamentaux du Paléogène de la Depression Sud. Slovaque. Geolog. Práce. Zosít 59. Bratislava.

Senes J. 1963: Chronological Position of Synsedimentary tectonics in the Sedimentary cycle. Geolog. Práce. Zprávy 281. Bratislava.

A KGST ÉS A FÖLDTANI KUTATÁS

Írta: Benkő Ferenc

A KGST 15 éves fennállása alkalmából különös időszerűsége van annak, hogy megvizsgáljuk, hogyan alakult ki és milyen eredményekre vezetett a Tanács tagállamainak együttműködése a földtan területén, hogyan vettünk részt e munkában, s mennyiben járultak hozzá a közös erőfeszítések saját feladataink jobb megoldásában.

Tizenöt év a geológiában nem nagy idő, talán még történelmi mértékben sem az. Ma azonban, amikor a fejlődés üteme hihetetlenül felgyorsult, ez a másfél évtized szinte történelmi korszakot jelent; s új típusú, gazdagon gyűmölcsöző korszakot ígér a földtan terén is geológusainknak, geofizikusainknak, kutatóinknak.

I.

A KGST-államok földtani együttműködése aránylag rövid múltra tekinthet vissza.

Először 1956 tavaszán gyűltek össze Varsóban a KGST-államok központi földtani szerveinek és földtani intézetének képviselői, hogy megvitassák az 1:200.000-es földtani térképek szerkesztésének problémáit, és ennek alapján közös elvek szerint, egységes formában megkezdjék azok kiadását is. Ennek eredményeként elsőnek Lengyelország, majd Csehszlovákia, Bulgária, az elmúlt évben hazánk is megkezdte

az ország területe 1:200.000-es földtani térkép-sorozatának kiadását.

Ezek a térképek az ország felszínének földtani-kőzettani felépítése mellett az elfedett területek földtani felépítését is tükrözik, speciális hidrogeológiai-mérnökgeológiai, gazdaság-földtani-nyersanyagterképeket is tartalmaznak, és így komoly segítséget nyújtanak a területi fejlesztési tervek elkészítéséhez, alapot adnak a nyersanyagperspektívák meghatározásához és azok kutatásának megtervezéséhez, a talajvizszenyők, hidrogeológia és vízellátás, valamint a mérnökgeológia általános kérdéseinek vizsgálatához stb., és — ami a legfontosabb — mindezekre a kérdésekre most már az összes európai KGST-országok területén egységes alapon lehet feleletet adni.

Ez a munka ugyan még nem a KGST szervezésében indult meg, de további együttes, most már KGST tárgyalások, s kétoldalú egyeztetések követték, s mintegy magja lett a nem-sokára kialakuló, formailag is hivatalos KGST együttműködésnek.

II.

A KGST keretében 1956 decemberében került sor Földtani Állandó Bizottság létrehozására. Úgy látszott, hogy ebben az időben már

megérték a feltételek a földtani munkák egyeztetésére és egységesítésére a KGST államokban. A Bizottság 1957—58-ban számos alapvető és fontos kérdéssel foglalkozott.

1. Az együttműködés az első időszakban — érthetően — elsősorban információs jellegű volt. Ahhoz, hogy a tényleges együttműködés során megoldandó legfontosabb feladatokat meg lehessen határozni, a fejlesztés fő irányait ki lehessen jelölni, a leghaladóbb kutatási módszereket és eszközöket meg lehessen választani, először szükséges megismerni az egyes országok földtani ismeretességének helyzetét, a földtani kutatásban alkalmazott módszereket és kutatási eszközöket.

Ennek során a következő kérdéseket vizsgálták meg:

- az országok földtani térképezettségének helyzete,
- az országok vízföldtani (hidrogeológiai) fel-térképezettségének és ismeretességének helyzete; a hidrogeológiai kutatásban alkalmazott legfontosabb módszerek;
- az országok geofizikai ismeretességének helyzete (ami a mélyföldtani viszonyok megismerése szempontjából elengedhetetlen); a geofizikai kutatásban alkalmazott műszerek és módszerek,
- a fúrási eszközök és felszerelések helyzete.

A magyar geofizikai kutatások nagy nemzetközi elismerését tükrözi, hogy a geofizikai munkák összefogását hazánkra bízták a KGST keretein belül.

2. Megkezdtek a KGST-államok ásványi nyersanyagbázisának felmérését a legfontosabb nyersanyagok (szén, színesérc és kőolaj-földgáz) vonatkozásában, egyidejűleg összesítve az 1957-60. évi kutatásokra vonatkozó elgondolásokat is.

3. A megvizsgált módszertani kérdések közül legnagyobb jelentőségűek a szilárd ásványi nyersanyagok készletszámítási elveinek egységesítésére irányuló munkák. Ezek voltak hivatva biztosítani, hogy a tagállamok egységes elvek szerint határozzák meg ásványi nyersanyagkincseiket, s így azok földtani ismeretesség alapján objektíven összehasonlíthatók és összesíthetők legyenek.

4. Foglalkozott a Bizottság a gyakorlati kérdésekkel csupán közvetett kapcsolatban levő tudományos problémákkal is, elsősorban a rétegtan köréből. Ezzel kívánta megteremteni a földtan elvontabb területén is a „közös nyelv” kialakításának alapjait a geológusok között.

III.

Az ásványi nyersanyagokkal kapcsolatos feladatok növekvő súlya, valamint a működés első szakaszaiban talán érthetően előforduló fedések miatt a földtani kérdések vizsgálata rövid időre a különböző ágazati bizottságok (szénipar, kőolaj- és földgázipar, vaskohászati,

színesfémkohászati, vegyipari) hatáskörébe került.

Hamarosan kiderült azonban, hogy a földtani kutatásnak vannak olyan — elsősorban módszertani és műszerfelszerelésbeli — kérdései, amelyek egyeztetését és koordinált fejlesztését egy-egy ágazati bizottság nem tudja ellátni — nem is lehet feladata —; az ilyen problémákat csak a szakfeladatoktól függetlenül lehet eredményesen megoldani. E mellett a különböző ágazati bizottságokban folyó földtani munkák összehangolása is szükséges, mert azokban a földtani kérdésekkel különböző mélységben és szinten foglalkoztak.

Már 1960-ban felmerült annak szükségesége, hogy bizonyos földtani kérdéseket a KGST-államok együttesen vitassanak meg, s a tagállamok központi földtani szerveinek vezetői évente együttesen beszéljék meg a közösen elvégzendő feladatokat.

A földtani együttműködés e második szakasza természetesen a megelőző Földtani Állandó Bizottság tervezett programjának végrehajtása volt. Hamarosan sor került azonban új problémák megoldására is.

1. A megkezdett feladatok közül a szilárd ásványi nyersanyagkészletek típus-osztályozásának elfogadása volt az elsőnek megvizsgált, és egyik legnagyobb jelentőségű kérdés. Ezzel az összes KGST-államokban egységes elveket fogadtak el az ásványi nyersanyagkészletek meghatározására és gazdasági felosztásának alapjaira.

2. Az információs jellegű vizsgálatra előirányzott kérdések közül az országok *mérnök-geológiai* ismeretességének felmérését, s az ott alkalmazott kutatási módszerek összevetését a terminológia és vizsgálati módszerek egységesítése mellett végezték el.

3. Az együttműködés a továbbiakban már egyre inkább módszertani területre tolódtott el: az egyes kutatási feladatok megoldására alkalmazott módszerek összevetése lehetővé tette azok értékelését, közülük a leghatékonyabbak kiválasztását, a fejlődés irányainak meghatározását, s az egyes konkrét kérdésekben közös módszertani elvek kialakítását.

Ilyen kérdések voltak:

- a nyersanyagelőfordulások bányatelepítésre való átadásához *szükséges készletarányok meghatározása*, azaz: milyen megkutatott-ságú készletarányok szükségesek ilyen esetben; ez a kérdés az optimális* kutatási ráfordítás meghatározásához alapvető,
- nagyobb méretarányú földtani *térképezés módszereinek* és tartalmának egyeztetése és egységesítése,
- a még meg nem kutatott, de a földtani viszonyok alapján *remélhető (prognosztikus) készletek* meghatározási elveinek egységesítése,
- a földtani és geofizikai *térképszerkesztés* kérdései; a geofizikai kiértékelés problémái,
- a *felszín alatt rejtve vagy elfedve elhelyez-*

kedő nyersanyagtelepek kutatási módszerei,

- a mélyszerkezeti vizsgálati módszerek tökéletesítése,
- a földalatti vízkészletek számbavételi és nyilvántartási kérdéseinek egyeztetése és egységes alapra való helyezése,
- a kutató magfúrások módszereinek fejlesztése.

* Optimális az a kutatási mennyiség, amely a feladat megoldásához feltétlenül szükséges, de még nem feleslegesen sok.

Mindezek a munkák lényegében azt célozták, hogy a KGST-államok földtani kutatói „egységes nyelven” beszéljenek, a különböző országokban végzett földtani munkák módszereikben és eredményükben objektív alapon összehasonlíthatók legyenek, s azokban a legfejlettebb módszereket lehessen alkalmazni.

4. Sor került egyes tudományos, bár a gyakorlati kérdésektől sem távoleső, elsősorban geofizikai kutatási problémák együttes tisztázására, mint a flis üledékek, s az ún. „néma” zónák vizsgálata.

5. Ennek az időszaknak egyik legnagyobb eredménye azonban az 1980-ig terjedő távlati tervek elkészítéséhez a földtani alapok lerakása volt:

a tagállamok földtani vizsgálatai egységes alapon felmérték és összesítően értékelték az országok nyersanyagbázisát a legfontosabb ásványi nyersanyagokból (kőolaj-földgáz, szén, vasérc, mangánérc, réz, ólom-cink, bauxit, ón, níkel, kén, foszfor, kálió stb.), megvizsgálták annak növelési lehetőségeit, s meghatározták az ehhez szükséges földtani munkák hozzávetőleges volumenét.

Bár ez a munka — mint első kísérlet — elsősorban tájékoztató jellegű volt, s a továbbiak során állandó tökéletesítésre, kiegészítésre szorult, jelentőségét nem lehet eléggé hangsúlyozni. Először volt mód arra, hogy a KGST-országok vezetői egységes elvek szerint képet kapjanak a tagállamok ásványi nyersanyagbázisáról, s így a legfontosabb anyagi alap oldaláról tudják vizsgálni a fejlesztés lehetőségeit.

A felmérés és értékelés megmutatta, hogy a KGST-államok összességükben kielégítő mértékben rendelkeznek ásványi nyersanyagokkal a népgazdaságok fokozott ütemű fejlesztésének megalapozására; még a fokozódó energiaszükséglet ellenére is biztosítható a megfelelő nyersanyagbázis. Kedvező a helyzet a fekete-fémek, a legfontosabb színesfémek és nem érces ásványi nyersanyagok vonatkozásában is.

Mivel azonban a nyersanyagok az egyes területek földtani felépítésének különbözősége miatt nem egyenletesen oszlanak el, és az országok földtani ismeretessége sem mindenütt megfelelő, kétségtelenül vannak helyenként bizonyos területi-megoszlási problémák, s nem lehet minden igényt az adott helyről kielégíteni. Éppen ezért van szükség a kutatási mun-

kák volumenének növelésére, a földtani munkák hatékonyságának fokozására és a KGST-n belüli további szoros együttműködésre.

IV.

A földtani munkák volumenének növekedésével rohamosan nőtt az együttesen megoldandó problémák köre. A távlati tervekből adódó földtani feladatok folyamatos megoldása érdekében fokozatosan megérték a feltételei annak, hogy — megnövekedett feladatokkal és felelősséggel — 1963-ban sor kerüljön a Földtani Állandó Bizottság felállítására, a szoros és hatékony együttműködés rendszeres és szervezett formában való biztosítására.

A Földtani Állandó Bizottság működésének nagy jelentősége az új szakaszban eredményei mellett elsősorban feladataiban mérhető le, hiszen megalakítása óta aránylag rövid idő telt el.

1. Az elkövetkezendő időszak legfontosabb feladatai közé tartozik az 1966—1970. évi földtani-kutatási tervek egyeztetése és koordinálása. Ezzel elsőízben valósul meg a KGST-államok összehangolt földtani munkája. Az egyeztetés lehetőséget ad arra, hogy az országok — saját erőforrásaik maximális kifejlesztése mellett — a legperspektívusabb, legnagyobb hatékonysággal kutatható területeken végezzék munkájukat. A terv összeállítása során nemcsak azt vizsgáljuk meg, hogy az egyes nyersanyagokból milyen mértékben kívánják növelni készleteiket, s erre milyen volumenű kutatásokat terveznek, hanem vizsgáljuk a kutatások hatékonyságának kérdéseit is, hiszen közös érdeke minden országnak, hogy nagy költséggel járó kutatásait a legnagyobb eredményességgel bíztató területeken végezze. Nagy figyelmet szentelünk a terv összeállítása során a kutatások műszaki eszközeinek fejlesztésére, a kutatási technika és technológia tökéletesítésére.

Különös fontossággal kell foglalkozni azokkal a kérdésekkel, amelyek elsősorban többoldalú együttműködés révén oldhatók meg.

2. Különös jelentőséget kapott a földtani munka Mongóliának a KGST-be való belépésével.

Közismert dolog, hogy számos — méghozzá talán a legfontosabb — ásványi nyersanyag készleteinek a zöme Ázsiában helyezkedik el (wolfram, ón, molibdén, csillám, azbeszt stb.), ezenkívül még több, mint 25-30 féle ásványi nyersanyag készletének több mint a harmada van itt.

Hatalmas ásványi nyersanyagkincsek ismeretese a Szovjetunió ázsiai részén és Kínában, és ezek a nyersanyagprovinciák nem érnek véget az országhatároknál, hanem folytatódnak a két ország között. Mongóliában is. Mongólia hatalmas kiterjedésű területe azonban nagyon kevésbé van megkutatva: az ország harmadá-

ról még 1:1,000.000-os méretarányú földtani térkép sem áll rendelkezésre, ezért az ország ásványi nyersanyag-gazdagságát sem lehet még kellőképpen felmérni. 1:200.000-esnél nagyobb méretarányú térképezés pl. úgyszólván alig néhány területen volt az országban.

A hatalmas, hazánknál tizenhét-szerte nagyobb területet elfoglaló Mongólia területén azonban alig egymillió ember él. Ez a szám maga is mutatja, hogy Mongólia jelenleg nincs abban a helyzetben, hogy maga tárja fel ásványi nyersanyagkincseit; ehhez eleve kevés a munkaerő, méginkább kevés a geológus-kutató szakkáder.

Az ország területe földtani megismerésének és az ásványi nyersanyag-lehetőségek feltárásának meggyorsítására az ország vezetői a KGST-államok segítségét kérték. Ennek eredményeképpen az *elmúlt évben közös szakértőbizottság — közte magyar kutatók is — vizsgálta meg Mongólia területének földtani feltártságát, nyersanyagperspektíváit, s tett javaslatokat az ott végzendő földtani térképezési és nyersanyagkutatási munkákra.*

A kérdés alapos megvitatása után fogadott el a KGST Végrehajtó Bizottsága ez év áprilisában olyan határozatot, hogy a különböző országok kölcsönös megállapodások alapján adjanak segítséget Mongólia területének földtani megismeréséhez, ásványi nyersanyagkincsei feltárásának meggyorsításához.

Ennek alapján kerül sor a segítség konkrét formáinak és módjának tisztázása után együttes munkák megkezdésére.

Nem kell hangsúlyozni, milyen jelentősége van ennek a feladatnak mind Mongólia részére — melynek fejlődését a remélhetően feltárható ásványi nyersanyagkincsek jelentősen meg fogják gyorsítani —, mind pedig az érdekelt KGST-országok szempontjából, amelyek országukban hiányzó fontos nyersanyagokat tárhatnak fel és termelhetnek ki esetleg később közösen baráti országok területéről. Valódi példája lesz ez földtani téren is a kölcsönös előnyökkel járó együttműködésnek.

3. A további együttműködés fontos területe — a *módszerek állandó tökéletesítése* mellett — a kutatási felszerelés (geofizikai műszerek, fúróberendezések és szerszámok, laboratórium felszerelések stb.) fejlesztési irányainak meghatározása, az országok szükségletének felmérése, hogy ennek alapján a távlati tervidőszakban gondoskodni lehessen azok megfelelő fejlesztéséről, gyártásának szakosításáról, s így biztosítani azt, hogy az országok megfelelő időben és mennyiségben el legyenek látva a KGST-államokban gyártott korszerű színvonalon álló műszerekkel és kutatási eszközökkel.

V.

A további együttműködés kereteit elsősorban a közös módszerek, legfejlettebb kutatási

eszközök kialakítása mellett — azok a feladatok jelzik, amelyek a kutatások irányának megváltozása következtében minden KGST-államban sürgetően jelentkeznék:

1. A kutatások nagyobb mélység felé való eltolódása szükségessé teszi a geofizikai és geokémiai módszerek fokozottabb alkalmazását, és célkitűzésként szabja meg az ásványi nyersanyagok közvetlen kimutatására alkalmas kutatási módszerek kialakítását, hogy a költséges fúrési és bányászati feltárásokat a legproduktívabb, legnagyobb reményeket nyújtó területekre lehessen koncentrálni. Nem áll ezzel ellentmondásban az, hogy e feladatokkal párhuzamosan természetesen nagy termelékenységgű és jelentős mélységkapacitású kutató-fúróberendezésekre és megfelelő karotázsműszerekre is szükség van.

2. A geofizikai és geokémiai eszközök fejlesztése mellett állandó és egyre fejlettebb módszerekkel megoldandó feladat az ásványi nyersanyagok prognosztikus lehetőségeinek felmérése. Ennek során különös jelentősége lesz az ősföldrajzi és metallogenetikai kutatásoknak, ill. az e módszerek alkalmazására vonatkozó tapasztalatok közös megvizsgálásának, és ennek alapján a legcélravezetőbb módszerek kialakításának.

3. A szénhidrogénektől kezdve a szénen, érceken át a nem-érces nyersanyagokig és a vizig ezek kutatása, új készletek feltárása, valamint a legfontosabb nyersanyagok legfejlettebb kutatási módszereinek kidolgozása is a közeljövő fontos feladata.

4. Komoly feladataink vannak az ásványi nyersanyagkutatások gazdaságosságának és hatékonyságának vizsgálata terén is, mert ebben még korántsem alakultak ki egységes módszerek, sőt sokszor még irányelvek sem.

VI.

Az előzőekben történeti sorrendben foglalkoztam a KGST-országok földtani együttműködésének kialakulásával és fejlődésével. Az együttműködés három, formailag is eltérő szakasza tartalmi különbséget is jelent, melyek közti szinte minőségi változások vannak.

A *kezdeti időszak informatív jellegű* szakaszával szemben, melyben az országok elsősorban földtani ismeretességük, az alkalmazott kutatási módszerek helyzetéről tájékoztatták egymást, s jelölték meg ennek alapján bizonyos teendőket, az együttműködés fejlettebb formáit tartalmazza a *második időszak, amikor uralkodóan a módszertani kérdések egyeztetése és egységesítése* került napirendre. Ez a földtani kutatásban, ahol szinte minden esetben hiányos, mozaikszerű ismeretanyagból kell általános képet kialakítani, különösen nagyjelentőségű, mert objektív alapon ad lehetőséget különböző területeken végzett munkák és azok eredményeinek reális összehasonlítására.

Az együttműködés harmadik szakaszát a közösen koordinált tervek kialakítása, a műszaki felszerelési bázis fejlesztésének összehangolása, a nyersanyagbázis és ennek közös fejlesztési irányainak kialakítása jelenti. Ez a munka most teljeseedik ki fokozatosan; a legnehezebb, de legnagyobb fontosságú feladatok sorozata, tehát csak ezután kezdődik. Ennek teljesítésében nem kis feladatok várnak a KGST-országok, közte hazánk geológusaira, kutatóira is.

Egészen biztos, hogy azzal a baráti és elvtársi együttműködéssel, amely a KGST egész tevékenységét jellemzi, ezeket a feladatokat meg fogjuk oldani. Hazánk számára különösen azért nagyjelentőségű e kérdésekben a baráti együttműködés, mert országunk erőforrásai korlátozottak. Sem szakembereink száma, sem anyagi lehetőségeink nem engednék meg, hogy

az összes kutatási módszereket és eszközöket magunk fejlesszük, márpedig eredményes és hatékony kutatás csak világszínvonalon álló eljárásokkal és eszközökkel képzelhető el. A KGST-ben való földtani együttműködés hozzásegít ahhoz, hogy közös erőfeszítéssel oldjuk meg legfontosabb problémáinkat, felhasználhasuk mások tapasztalatait, csökkentjük és a minimumra korlátozzuk az elkerülhetetlen tévedések miatti idő- és anyagi ráfordítást, egyszersmind azonban átadjuk saját tapasztalatainkat más országok számára, s valósítsuk meg a földtani kutatások legfontosabb feladatát: minél nagyobb hatékonysággal, a kutatási eszközök legésszerűbb felhasználásával, a legkisebb anyagi, idő- és munkaráfordítással biztosítsunk minél nagyobb mennyiségű ásványi nyersanyagot népgazdaságunknak s azon keresztül az egész szocialista tábor számára.

AZ ÖSSZEFOGLALÓ FÖLDTANI JELENTÉSEK KÉSZÍTÉSI MÓDJA CSEHSZLOVÁKIÁBAN

Írta: dr. Jaskó Sándor és Barabás Antal

1963. év novemberében Csehszlovákiában tanulmányoztuk az összefoglaló földtani jelentések készítésének módját a prágai és a zsolnai földtani kutató vállalatoknál (Geologický Prizkum), továbbá résztvettünk a prágai Ásványvagyon Bizottság (Komise Pro Klasifikaci Zásuv) egyik ülésén. Főleg a külfejtésre alkalmas ásványi nyersanyag előfordulások (lignit, kaolin, bentonit) jelentéseinek készítési problémáit vizsgáltuk.

Megállapítható volt, hogy a csehszlovák kollektívák munkamódszerei, valamint az érvényben levő előírások javarészt azonosak a magyarországiakkal. Terjedelmes feljegyzéseinkből ezért csupán néhány olyan kiragadott részletet ismertetünk az alábbiakban, melyek eltérnek a nálunk kialakult gyakorlattól.

Kategorizálás

Csehszlovákiában a készletek kategóriákba sorolásánál kevésbé szigorúak. C₂ kategóriában a készletmennyiségben megengedett bizonytalanság ± 80 százalékot is elérhet. Nálunk a maximális hibahatár C₂ kategóriánál 60 százalék. Megfigyeltük, hogy a magas kategóriába sorolásnál nem tekintik akadálynak a tektonikát. Bizonytalan lefutású, nagy elvetési magasságú vetődések mentén B kategóriába tartozó tömb kialakítása, a mi jelenlegi felfogásunk szerint, nem volna lehetséges. A kategóriák lazább értékelése következményeként viszont Csehszlovákiában csak az A+B+C₁ készleteket veszik figyelembe bányatelepítéshez. C₂ kategóriájú készleteiket csupán bányászati tartaléknak tekintik.

A földtani jelentés és készletszámítás készítése

Az alábbiak megértéséhez tudnunk kell, hogy mind a prágai, mind a zsolnai Földtani Kutató Vállalat lényegesen nagyobb a mi kutató vállalatainknál, így tehát a földtani szolgálatának létszáma is nagyobb, és ez jobban lehetővé teszi a kamerális munkák munkafázisokra szétbontott megszervezését.

A jelentések készítése a vállalat üzemvezetőségén történik (úgy a prágai, mint a zsolnai vállalatnak négy-négy üzemvezetősége van), mindig annak a geológusnak részvételével, aki megelőzőleg a terepen irányította a szóbanforgó kutatófúrások lemélyítését. A kéziratban teljesen elkészült jelentést, szövegrészt, táblázatokat és rajzmelléleteket beküldi a vállalat központjában.

A központban külön ellenőrző csoport működik, geológusok és technikusok, akik a készletszámítást számszakilag ellenőrzik, a grafikus anyagot összehasonlítják a szöveggel és a táblázatokkal. Nagyobb terjedelmű, fontosabb jelentés esetében a vállalat külső szakértőt is felkér a jelentés tartalmának érdemi ellenőrzésére. Ezután a vállalat saját hatáskörében tárgyalja a jelentést, és — ha szükséges — kötelezi a szerzőt a kézirat átdolgozására, a hibák kijavítására. A kijavított kézirat ezután a központban székelő sokszorosító csoporthoz kerül, ahol a rajzok letisztázása, a fénymásolása, kifestése, a szöveg és táblázatok 6 példányban legépelése, összeolvasása és az egész anyag bekötése megtörténik.

Megjegyzendő, hogy az egészen nagyterjedelmű készletszámításokat (több mint száz fúrás, több teleppel) újabban lyukkártyákon, gépi úton készítik. Ilyen módon napok alatt készül el az egyébként több hónapot igénybevevő számítás. A prágai vállalat központjában megtekintett elektronikus számolóberendezés csak mintegy 20%-ban dolgozik a geológiának, 80%-ban a vállalat műszaki és pénzügyi feladatait oldja meg, a programozó berendezések napi 8 órás, a számológép napi 1 órás üzemeltetése mellett. A gép kapacitása tehát korántsincs teljesen kihasználva.

A földtani jelentések készítésének díjazása

Csehszlovákiában jóval több összefoglaló földtani jelentést készítenek, mint nálunk. Egyedül a prágai Földtani Kutató Vállalat 1959 óta mostanáig évente átlag 60–70 jelentést nyújt be jóváhagyásra az Ásványvagyon Bizottsághoz. Ezzel szemben a mi Mecseki-, Dunántúli-, Északmagyarországi Kutató-Fúró Vállalatunk, valamint a Bauxtikutató Vállalat együttesen csak 65 jelentést készítettek 1955-től 1962. évig bezárólag. Évi átlagban tehát 1-1 vállalatunk átlag mindössze csak két jelentést készített.

A Csehszlovákiában készülő jelentések igen nagy száma szükségessé teszi készítési költségüknek külön tételenkénti elszámolását. (Nálunk eddig nem fizettek a jelentések készítéséért. Most történnek lépések az ármegállapításra vonatkozóan, tekintettel arra, hogy az új beruházási kódex rendelkezései szükségessé teszik a készítendő földtani jelentések számának növelését.)

Csehszlovákiában a kivitelező vállalat a jelentés készítéséért a fúrások költségeinek átlagban 5%-át számították fel. 1964 január 1. óta megváltozott ez a díjazási rendszer. Ezután a szöveg és táblázatok minden egyes oldaláért

120 korona térítés jár. Rajzmellékletekért annyit kell fizetni, ahány gépelt oldal nagyságú a rajz terjedelme.

Decimális jelzés

Minden földtani jelentés címlapján fel kell tüntetni a kivitelezett kutatás számát is. Ez a szám 8 jegyű, melyből az első két számjegy jelzi a kutatás ágát (bányaföldtani, hidrogeológiai, talajmechanikai stb.), a következő számjegy a kivitelező vállalat jele, a további kettő a kutatott ásványi nyersanyag fajtáját és végül a három utolsó számjegy azt mutatja, hogy ebből a nyersanyagból hányadik jelentés készült.

Az Ásványvagyon Bizottság

Az Ásványvagyon Bizottság Titkársága a Főigazgatóságtól független szerv, bár a bizottság elnöke és titkárai létszámailag oda tartoznak. Az Ásványvagyon Bizottság titkárai azonban csak a bizottság ügyeivel foglalkoznak. A főigazgatóságon belül — ezen kívül — külön készletszámítási osztály van rendszeresítve. Ez utóbbi osztály készíti az országos ásványvagyon mérleget, valamint az ásványvagyonnal kapcsolatos országos érvényű utasításokat.

Az Ásványvagyon Bizottsághoz jóval több jelentés fut be, mint nálunk. Egy-egy ülésen négy-öt jelentést is tárgyalnak. A tárgyalásra kerülő nagytömegű anyag miatt a titkárság csak adminisztrál (beérkező jelentések iktatása, bírálóknak kiküldése stb.), illetve a jegyzőkönyveket készíti, hivatalos bírálatokat nem ír. Így a tárgyalásokon a külső szakértők véleményének külön súlya van. Az egyes jelentéseknek általában 2-3, ritkán 4-5 fő szakértő véleményezi írásban. Ha a bizottság nem ért egyet a bíráló kifejtett álláspontjával, elutasítják a bírálatot és a honoráriumot csökkentik.

CSEHSZLOVÁKIAI TANULMÁNYÚT AZ OSTRAVAI SZÉNKUTATÁS MÓDSZEREINEK MEGISMERÉSÉRE

Írta: Csalagovits Imre és dr. Sipos Zoltán

A Műszaki Tudományos Együttműködés programja keretében 1963-ban dr. Sipos Zoltán és Csalagovits Imre tanulmányozta az ostravai „Uhelný Pruzkum narodni podnik” (Szénkutató Nemzeti Vállalat) földtani kutatásának módszerét és eredményeit.

I. Ostrava környékének földtani felépítése

A tanulmányozott terület, az Ostrava—Karvin-i kőszénkifejlődések vidéke, a felső-szilé-

ziai karbon kőszénmedence D-i, Csehszlovákia területére eső részét foglalja magában, és mint ilyen tagja az angliai Devonshiretől a szovjetunióbeli Donyec-medencéig kisebb-nagyobb megszakításokkal nyomozható kőszént tartalmazó vonulatnak. A sziléziai felső-karbonösszlet átmentett képvisel a nyugat-európai és kelet-európai (donyeci) kifejlődés között.

A Csehszlovákia területén levő sziléziai kőszénmező „ostravai” és „karvini” medencékre ri-emeletbe sorolt kőszéntelep, paralikus jel-

legű összletet foglalja magában, amely kb. 100, de viszonylag vékonyabb kőszételepet tartalmaz. Az összlet vastagsága kelet felé csökken. A Karvini medence 2,500 m vastag kőszételepes westfáliai-emeletbe sorolt összlete limnikus jellegű, helyenként 10 m-t is meghaladó kőszételepekkel.

A kőszénképződés előtt a devon időszak végén kezdődő varisztid mozgások, a breton, majd a szudétai szakaszok tektogenezise kb. ÉNy-DK csapású hegységet, a Varisztidákat hozta létre. A devon geoszinklinális helyét a varisztidákat határoló részeken sekélytenger foglalta el, amelyben az epikontinentális eredetű Kulmfácies alakult ki. Az alsó karbonba sorolható kulm-kifejlődés képezi az Ostrava-Karvin-i medence Ny-i határát. A varisztikus hegység kiemelkedésével a lepusztulás fokozódott és a törmelékanyag feltöltötte az amúgy is visszahúzódó sekélytengert. A feltöltődés és a tengerfenék-ingadozás eredményeként a sziléziai süllyedésben tavi, folyóvízi, lápi és tengeri eredetű aleuritok, agyagkövek, homokkövek és konlomerátumok képződtek kőszételepek kíséretében.

A két területet az orlavai törésvonal, illetve a vele párhuzamosan É-D irányban futó mihalkovizei antiklinális választja el egymástól. A medence közepén tektinikus-eroziós eredetű klasztikus — helyi elnevezés szerint detrittel, kőzetekkel kitöltött völgy húzódik, amelyben a bányászatra veszélyes, nagy nyomás alatt álló víz- és gáztároló kőzetek találhatók. *A felső-sziléziai produktív összlet — ha képződési korban el is tér, de teleptani és faciológiai szempontból sok hasonlóságot mutat a Mecsek-hegység liász kőszénkészletével, ezért a csehszlovák földtani kutatás módszereit és eredményeit elsősorban ezen a területen hasznosítjuk.*

II. Az ostravai területen használatos módszerek és értékelésük a magyar földtani kutatás szempontjából

Különös jelentősége van a kiértékelésnél a nálunk is használatos őslénytani, ásvány-kőzettani és szénközettani módszereken kívül a fácies-analízis és geokémiai vizsgálati módszerek alkalmazásának.

1. Fácies analízis

Az Ostrava-Karvin-i kőszételepes összletnek litológiai vizsgálatait K. Put, dr. J. Zeman és L. Janza és J. Petranek végezte. A módszert bizonyos módosításokkal — a faciális analízis irodalmából vették át. Az alapvető elveket ezen a téren Zsemcsuzsnyikov, Jablovov, Ivanov és Botvinkinova fektették le a Donyec-medence litológiai viszonyaival foglalkozó munkáikban. Az Ostrava-Karvin-i karbonösszlet kifejlődés szempontjából jelentősen eltér a Do-

nyec-medencétől, az előbbinél nincsenek meg az általánosan elterjedt és szintjelző tengeri beütésekkel kapcsolatos mészköves szintek, megnehezítve a rétegazonosítást.

a) Fácies analízis alapelvei

A faciális analízis alkalmazása a magmin-ták új szempontokból történő leírását tette szükségessé.

A kőzet keletkezési körülményeire utaló genetikai jegyek részletes leírását a faciális analízis módszerének alkalmazása tette szükségesé, mivel elsőrendű feladata a kőzetek litogenetikai típusának meghatározása. A képződmények faciális osztályozása az elsődleges genetikai jegyek összességén alapul, amelyek fényt derítenek a keletkezés körülményeire. Ilyen elsődleges genetikai jegyek a granulometriai és ásványos összetétel, a makro- és mikrofauna, rétegezettség, konkréciók, flóramaradványok, a rétegek egymáshoz való viszonya. Bebizonyosodott, hogy az elsődleges genetikai jegyek csak együttesen alkalmasak a faciológiai viszonyok tisztázására, mivel az egyes bélyegek több faciális típusban is azonosak lehetnek (pl. granulometriai és ásványos összetétel, textúra, konkréciók stb.) Azonos faciálisbeli kőzeteknek kell tekintenünk azokat a képződményeket, amelyek keletkezése azonos fizikai és paleogeográfiai feltételekre vezethetők vissza. Ezek a feltételek pedig az üledékgyűjtő térbeli helyzetét (mélységi viszonyokat, a parttól való távolságot, tavi vagy folyami képződést, bio-fáciest) rögzítik. Az elsődleges genetikai jegyek alapján a képződményeket faciálicsoportba, majd faciésekre oszthatjuk. Ezek rendszerezésében azonosság van a csehszlovák és magyar kutatók közt.

Főbb faciéstípusok:

- I. Szárazföldi faciések.
- II. Átmeneti faciések.
- III. Tengeri faciések.

b) A faciális analízis munkamódszere

Már a mélyfúrásnál el kell határolni az egyes faciéseket, mert utólag a leírás alapján már sokszor problémát okoz. A terepi megfigyelések után, a munka második szakaszában a megfigyelések rendszerezése, összesítése és szelvényeken történő ábrázolása a feladat. Meg kell szerkeszteni a litológiai szelvényt, amely tartalmazza a granulometrikus összetételt, faunát, flórát, konkréciókra vonatkozó adatokat. A litológiai szelvényt párhuzamosan meg kell rajzolni a texturális jellegeket, rétegátmenetek formáját tartalmazó rétegezettségű szelvényt. A litológiai és texturális szelvény összehasonlítása és elemzése alapján szerkesztjük meg az analízis eredményét jelentő litogenetikai és fa-

ciális szelvényt. A fáciesek meghatározása után, a faciesség faciológiai egységeket további ciklusokkal bontjuk, az így nyert adatok alapján végezzük el a rétegek korrelációját.

A fácies elemzés befejező szakaszában a faciális térképek szerkesztése a feladat, ezzel az egyes fáciesek térbeli elterjedésének tisztázása. A munkát megnehezíti, hogy az egyes fáciesek határvonalának megállapítása gyakran nehéz feladat, mert a laterális átmeneteknek több változata lehetséges, így síkbeli, kiékelődő és eroziós formák. A fácies-térképek szerkesztése általában egy szintálló sztratigráfiai egység fekvő- vagy fedővonal szintjén történik, és legtöbb esetben a kőszénmedencék területi helyzetének, valamint heteroptikus fáciesekkel alkotott határvonalának tisztázását szolgálják. A paleogeográfiai térkép már a fáciesek összességét foglalja magába, és a terület ösföldrajzának képét a fácies-analízis eredményei alapján rajzolja meg. A térképek tartalmazzák a laboratóriumi vizsgálatokból kapott eredményeket is. Az ásványos összetétel, koptatottság, keresztretegezettség meghatározot iránya, osztályozottság tisztázása sok értékes adatot szolgáltat az ösföldrajzi kép meghatározásához.

A csehszlovák kutatók is problémákkal küzdenek a fáciesvizsgálatok terén, amelyek véleményük szerint onnan adódnak, hogy a faciális analízist túlságosan finom szintezésre akarják felhasználni, és ez sok esetben akadályozott. A faciológiai tanulmányainkat Djubomir Janza és dr. Jaroslav Zeman segítségével végeztük.

2. Geokémiai módszerek

Az Ostravában végzett geokémiai kutatások a szedimentációs közeg jellegét hivatottak eldönteni. A módszerek azon alapulnak, hogy tengeri szedimentációs esetben a talasszofil elemek (Na^+ , K^+ , Br^+ , J^\pm , Cl^\pm , B^\pm , SO_4^{2-}) a kőzetekben adszorbeálódnak, és így eloszlási görbékük maximuma a tengeri eredetű szintekre esik. A vizsgálatok csak finomszemű üledékben végezhetőek el (aleurit, argillit), mert a durvább homokkövek földpátjában és csillámféléiben lékötött alkáliak zavarólag hatnak. A máig is alkalmazott geokémiai módszereket lényegében 5 éve alkalmazzák elfogadható eredménnyel.

a) $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ módszer

A módszer lényege az Na és K eltérő viselkedése vizes közegben. A K^+ vízben mért ionrádiusa kisebb mint a kristályrácsban, így adszorbeálhatósága lényegesen nagyobb mint a Na^+ -é.

A módszer lényege: az agyagos összetételekből alkália meghatározásokat végeznek, és az

alkáliák eloszlási görbéjének maximuma a tengeri eredetű képződményekre esik.

b) Fajlagos elektromos vezetőképesség mérésének módszere

A módszer alapját az a felismerés adja, hogy az adszorbeált ionok vízben kilúgozhatók, és a vízbe került ionok csökkentik a víz ellenállását. Az aleuritokra és argilitekre alkalmazható módszer szerint a megporított kőzetből desztillált vízzel kilúgozzuk az adszorbeált ionokat, és az így keletkező elektrolitot méréseknek vetjük alá. Megállapították, hogy a fajlagos vezetőképesség $11.5 \cdot 10^{-4}$ érték felett tengeri, $11.50 \cdot 10^{-4}$ $8.5 \cdot 10^{-4}$ közt csökkentsősvízi, $8.5 \cdot 10^{-4}$ alatt pedig édesvízi faunát találtak. A kivételt képező ősmaradványokról pedig kimutatták, hogy euryhalinok.

Az eddig alkalmazott geokémiai módszerekkel szép eredményeket értek el, de eredeti céljukat, a rétegazonosítást ezzel sem tudták megoldani. Különösen a homokköves összletek esetében jelentkezik komoly problémák, mert a geokémiai módszerek ezekre nem bizonyultak alkalmazhatónak. J. Tomsik szóbeli közlése alapján a jövőben talasszofil elemek eloszlásának meghatározásával próbálnak eredményt elérni. Ilyen irányú vizsgálatokat azonban eddig nem kezdtek meg. A geokémiai részleg feladata a kőszéntelepes összlet nyomelemeinek vizsgálata is. A nyomelemek eloszlásából eddig nyomelemszinteket nem tudtak meghatározni, és így a korrelációs munkánál nem is használhatók fel. A sikertelenség okát a kvantitatív kiértékelés hiányában kereshetjük. Az eddigi, csupán részleges sikereket eredményező munkájuk ellenére a nyomelemek vizsgálatát tovább folytatják, az esetleges ipari jelentőségű nyomelem dúsulás felfedezésének reményében. A szénközettani vizsgálatok eredményeit súlyszázalékos formában közlik.

3. Litogenetikai módszerek

A litogenetikai módszerek alkalmazása során a Botvínikínova-féle módszerrel szemben több ellenvetés merült fel:

- .) a litogenetikai ciklusokra sok esetben nem lehet támaszkodni, a ciklusok nagy száma és gyors váltokozása miatt.
- .) a limnikus telepcsoport esetében különösen kell vigyázni, mert az eddigi folyamatban is sok zavar mutatkozott.

A nehézségek részleges kiküszöbölésére L. Janza és J. Tomsik az eddigi vizsgálatokkal párhuzamosan az agyagásványos szintek röntgenometriai meghatározására törekedtek. Az illit, illit-montmorillonit, montmorillonit-, kaolinites képződmények eloszlása az eddigi vizsgálatok szerint szintezésre ad lehetőséget. Ez

a módszer nálunk is alkalmazhatónak látszik, különösen, ha figyelembe vesszük a magyar agyagásványkutatás nagy eredményeit.

Különösen nagy figyelmet szentelnek a kőszéntelepes összlet tufitos rétegeinek. A tufi-

tos szintek nagy területen nyomozhatók, és pontosabb szintbeli helyzetük meghatározása a közeljövő célja. A nyugat-európai köszénmedencékben ezzel a módszerrel jó eredményeket értek el.

KOREA FÖLDTANI VISZONYAI, ÁSVÁNYKINCSEI

Írta: Rásonyi László

1. Bevezetés

Hazánktól nagy távolságra, az eurázsiai kontinens úgyszólván legkeletibb részén, a Japán és Észak-Kínai tenger közötti kiugró félszigeten fekszik Korea. Ez a távoli ország igen változatos földtani felépítésű, ásványi kincsekben pedig különösen gazdag. Ismerkedjünk meg vele közelebbről, geológiai szempontból, amennyiben ez egy rövid ismertetés alapján lehetséges.

Korea hatalmas félszigeten fekszik, amelyet a Jalu és Tumen folyó völgye választ el Mandzsuriától. Keleti partja kevésbé tagolt, fokozottan tagoltabb a nyugati part, amelynek déli részét számtalan öböl tarkítja. A déli és nyugati part körül, mintegy 3,500 sziget fekszik Koreához tartozik a félsziget délnyugati vége előtt elterülő, közel ezer km² nagyságú Csezsudó sziget is.

A félsziget gerince az ősi kristályos palák-ból és kitörési kőzetekből felépült, könnyedén görbült Koreai-hegység, amely északkeleten irányt változtat és a keletmandzsuri hegyláncokhoz kapcsolódik. A hegyvidék igen gazdag ásványi kincsekben. A hegység lépcsőzetes formájú, s a Japán tenger felé meredeken esik. Magasabb, északi részében 2,470 m magasságot ér el (legmagasabb pontja északon a Pektuszan, 2,744 m magas kialudt vulkán), délen alig emelkednek a csúcsok 1,700 m fölé. Minthogy a hegység tengelye keletre tolik, a vízválasztó is a keleti part felé nyomul. Ezért nyugaton, a Sárga tengerbe tartó folyói jóval hosszabbak, mint a Japán tengerbe ömlő vizek. Mivel rendkívül tagoltak a hegyvidékei, az országnak hegyi jellege van. Nyugat felé a hegyvonulatok erősen tagolt dombvidékekbe mennek át, amelyek között termékeny alluvális medencék terjeszkednek. A Szöuli sík-lyedék az országot két részre tagolja. A kettő talajviszonyai, éghajlata, növényzete észrevehetően különbözik.

Az ország területe 222,000 km², lakosainak száma 28 millió. Ebből a Koreai Népi Demokratikus Köztársaság 127.000 km²-en terül el, 8 millió lakossal. Dél-Koreában vannak a mezőgazdaságilag értékes területek, Észak-Korea

viszont az ásványi kincsekben gazdagabb, és itt vannak a nehézipar központjai.

2. A földtani kutatások története

Korea földtani kutatására már a legrégebb időktől figyelmet fordított az ország népe, az érces ásványi nyersanyagok felhasználását illetően, a kohászat és az ipar más ágaiban. Ma is ismeretesek és még megvannak ezer évvel ezelőtti szerzők kéziratos munkái, amelyeket elterjedten használtak az ásványi nyersanyaglelőhelyek kiaknázásánál. 1482-ből származó tudományosleíró munkában, melyet az igen tehetséges Po-Sza-Szin tudós vezetése mellett szerkesztettek, már több mint 50 fajta ásványt írnak le részletesen. A XVIII-XIX. század végén magas színvonalat értek el a földrajzi és földtani művek. Körülbelül ebben az időben kezdtek el az európaiak érdeklődni a koreai föld mélyének kincsei iránt. Az ország geológiai viszonyait elsőként Lubencov orosz geográfus (1895) és a német Karl Gotze (1883—1884) tanulmányozta. A XX. század elején rablógazdálkodással igyekezett Japán az ország ásványi nyersanyagait kiaknázni. Így 1924-ben már néhány fontosabb előfordulás készletszámítását készítették el. 1928-ban pedig az ország területe 12%-ának 1:1,000.000 méretarányú földtani térképét.

Az igazi fejlődést az ország földtani megismerése terén a felszabadulás hozta. Észak-Koreában 1949-ben szervezték meg a Bányászati Központi Kutató Intézetet, amelynek a kutatási osztályai nagy figyelmet fordítanak az ország földtani szolgálatának a fejlesztésére. Fontos esemény volt a Földtani Főigazgatóság megalakítása a Nehézipari Minisztérium keretében, melynek számos nagy perspektívájú lelőhely kifejlesztésében volt és van szerepe. Ugyanekkor indult meg a rendszeres földtani térképezés. 1953-ban kezdték meg az 1:500.000-es és 1956-ban az 1:200.000-es léptékű földtani térkép felvételi munkáit, amelyek befejezéshez közelednek. 1960-ban indult meg az 1:1,000.000 méretarányú áttekintő földtani térkép készítése.

Az ország földtani megkutatottsága nem egyforma, míg az ország északi felében sok és korszerű adat áll rendelkezésre, ami a felszabadulás utáni tervszerű és sokágú munkának köszönhető, a dél-koreai rész régebbi adatokra kénytelen szorítkozni.

3. Földtani felépítés

Korea földtani fejlődéstörténete hosszadalmas és bonyolult. Az ország területén különféle üledékes metamorf, üledékes, eruptív és intruzív kőzetek terjedtek el. A földtani kialakulás során megismétlődő intenzív epirogenetikus gyűrődéses és töréses szerkezeti mozgásoknak volt kitéve a terület, amit számos nagy üledék-képződési hézag és diszkordancia jelez. Többször hatalmas magmatikus intruziók következtek be.

Az archaikumban üledékes-metamorf kőzetek alakultak ki, erős metamorfózison és gránitosodáson mentek át, ezek képezik a tábla kristályos alapját. Üledékes-metamorf kőzetek találhatók a Macsholljon sorozatban, ezek az ország északkeleti felében húzódó geoszinklinális zóna képződményeihez tartoznak. A sorozat kőzetei metamorfizálódtak, és helyenként migmatitosodtak.

Az alsó-paleozoós képződmények a csoszon sorozatba tartoznak. A középső-paleozoikum üledékei Korea területéről hiányoznak, és felső paleozoós rétegek, melyek a phenan sorozathoz tartoznak, üledékképződési hézaggal települnek a csoszon sorozatra.

A mezozoós üledékek között elkülönülnek a réti-liász, középső és felső jura, valamint a felső-jura, alsó-kréta és kréta üledékek. Ezeknek kontinentális a jellege és gyakran fordulnak elő effuzívumok és tufák rétegeivel. A mezozoikum és harmadkor határáról származnak a felső-kréta dániai emelet effuzívumai.

A harmad-negyedkori képződményeket tengeri, kontinentális és vulkáni eredetű kőzetek képviselik. A következőkben részletesebben tárgyalom az egyes földtani korokat.

a) Archaikum.

Az archaikum üledékes-metamorf kőzeteit különféle gnájszok, kristályos palák, kvarcitok képviselik. Ezek a kőzetek a Kínai Tábla keleti részének kristályos alapjában nagytömegű lépcsőket alkotnak. A tárgyalta kőzetek a nannimi komplexumba tartoznak, amely petrográfiai összetétel és átalakulási fok szerint gnájszokra és kristályos palákra oszlik.

A gnájsz összlet igen elterjedt Korea egész területén. Ugyanakkor csak 10–20%-át teszi ki az archaikum képződményeinek. Szilikátos, alumoszilikátos, valamint magnéziumos, vasas alumoszilikátos kőzetek alkotják.

A kristályos pala összlet kőzetei főleg Korea középső és déli részén terjedtek el. Ezek kristályos palák, gnájsz és kvarc képződmé-

nyek. A gnájsz összlet és a kristályos palák közötti kölcsönös összefüggés még nem teljesen tisztázott.

b) Proterozoikum.

Az alsó-proterozoikumba tartozó rétegsorok főleg Korea északkeleti részén terülnek el. Kialakulásuk geoszinklinális, erősen metamorfizálódtak, bázikus-ultrabázikus intruziók szabdadják át. A macsholljon sorozatban csoportosulnak, amelynek képződményei 60 km-es sávban húzódnak Korea keleti felében. Nyugaton a képződmények az archaikumi gránitokkal és gnájsz-gránitokkal érintkeznek. Az érintkezés mindenütt tektonikus. A geokronológiai adatai a macsholljon sorozat alsó proterozoós korára utalnak, abszolút kora mintegy 1700–1860 millió év.

Hamhjon-Pukdo tartomány északkeleti felében a macsholljon sorozatot más metamorf kőzet komplexumok képviselik. Ezek közé tartoznak a muszan rétegsor vasas kvarcit rétegei, 35–60%-os vastartalommal. Ezen létesült Korea legnagyobb ércbányája, a muszani bánya.

c) Késői prekambrium.

Korea területén és a Kínai Tábla legnagyobb részén igen elterjedtek a késői prekambriumi képződmények. Legnagyobb kiterjedésben Korea északi részében. Tagolódása (1) felső proterozoikumi üledékekre és (2) a színikum összetételének táblás üledékeire oszlik. Közvetlenül igen változatos kőzetfélésekből áll.

d) Alsó-paleozoikum.

A csoszon-sorozat néven egyesített alsó-paleozoós üledékek éles szögdiszkordanciával települnek a késői prekambriumi kőzetekre. A csoszon sorozatot a középső és felső-karbon üledékek rétegtani diszkordanciával fedik. Az alsó paleozoós üledékek főleg táblás típusú tengeri fáciesűek.

Az alsó paleozoikum szelvénye a következő: Kambrium: kvarcit, agyagpala, durva homokkő és pala 1200 m összvastagságban.

Ordovicium: kvarcit, pala, mészkő, márga, agyagpala 400–800 m összvastagságban.

Különböző változatos trilobita és brachiopoda faunát tartalmaz.

e) Felső-paleozoikum.

Korea területén a felső-paleozoikum és helyenként az alsó-mezozoikum üledékei üledékfelhalmozódás és szerkezeti felépítés tekintetében geoszinklinálisokra és táblákra tagolódnak. A phenan sorozat néven ismert üledékek kőszéntartalmúak. Litológiai összetétel és kor tekintetében négy összletre oszlanak. Ezek egymáshoz való viszonya konkordáns.

f) Mezozoikum.

A felső-triász, felső-jura képződmények ki-

terjedése jelentéktelen Koreában. A paleozóos képződményekkel ellentétben ezek az üledékek egyenlő mértékben fejlődtek ki a medencékben és a hegységekben. A felső triász-alsó jura üledékek szögdiszkordanciával települnek az idősebb képződményekre, a phenan sorozat üledékeire. Számos körzetben ismeretesek és szerkezeti vonatkozásban a szűk tektonikus árkokhoz és medencékhez kapcsolódnak. Legjobban Phenjan város környékén terjedtek el. Az üledékek kialakulása kontinentális viszonyok között ment végbe. Elkülönült, hegységközi folyami-tavi medencékben halmozódtak fel.

A szilla alsorozat néven ismert kréta időszaki rétegeket legnagyobb részt effuzív és tufás eredetű kőzetek jellemzik, Korea északi részén.

A kréta dániai emelethez tartozó effuzívumok és üledékes kőzetek különösen Dél-Korea területén terjedtek el. Észak-Koreában ezek kis területen találhatók. Az effuzívumokat Csedok összlet néven liparitporfirok, felzitporfirok és felzitek jellemzik.

g) Kainozoikum.

Paleogén.

A kontinentális köszéntartalmú üledékekkel és alap-effuzívumokkal jellemzett paleogén képződmények Korea keleti és nyugati partvidékén jelentéktelen kiterjedésűek. Az eocén-oligocén korú ponszan összletet főként homokkő, aleurit és argillit képviseli köszéntepekkel. Az összlet vastagsága 350 m. Az oligocént kisvastagságú köszén-tartalmú üledékek alkotják az alsó részben, felső részében pedig bazalt takarók, jelentős vastagságú üledékes közbetelepülésekkel. Az oligocén összvastagsága 1650 m.

Neogén.

A neogén képződmények főleg a félsziget keleti partvidékén alakultak ki (Tumangan folyó, Kilcszumjonchoni környék) Dél-Koreában a Jonilman öböl környékén fejlődtek ki. A miocén üledékek konkordánsan települnek az oligocénra (mjonchon sorozat). Tengeri képződményekből állnak, felettük konkordánsan települnek a kontinentális köszéntartalmú üledékek: homokkő, aleurit, argillit, barnaköszén tepekkel.

Negyed-időszak.

Korea területén igen elterjedtek a laza negyedkori üledékek, melyek folyami és tengeri terraszokat alkotnak és alluviális síkságokat fednek be. A koreai negyedkori üledékek rétegtani táblázata még nincs kidolgozva.

A negyedidőszak folyamán Korea számos területe kiemelkedett. Ebben az időszakban a vulkáni tevékenység is megélénkült. A különböző vidékeken bazalt, kisebb mértékben riolit kiömlések mentek végbe.

A pleisztocénben kisebb mértékű és rend-

szertelen a bazaltok kiömlése. A holocénban horzsakő-láva kitörések voltak. A horzsakő takaró vastagsága eléri a 30 métert. Ez kb. 2000 évvel ezelőtt történt.

Korea területén a magmás megnyilvánulások lényegében a terület felső proterozoikum előtti alapjának geoszinklinális kifejlődésű szakaszaival és ezen a területen a hosszú nyugalmi állapot után bekövetkezett mezozoikumi aktivizálódási szakasszal függenek össze.

Az ország északkeleti részén, mely geoszinklinális területnek mutatkozott, effuzív kiömlések és intruzív behatolások történtek a felső proterozoikumban és felső paleozoikumban, míg a táblás területen ebben az időszakban a magmatikus megnyilvánulások majdnem teljesen hiányoztak.

4. Tektonikai viszonyok

Korea területe hatalmas szerkezeti egységek csatlakozásánál fekszik. A középső rész a Kínai Táblához tartozik, a félsziget északkeleti része viszont a felső-paleozóos gyűrődések területéhez; délkeleten a félszigethez csatlakozik a mezozoos gyűrt öv, amely a Csendes Óceán gyűrődéses területével függ össze.

Az alsó szerkezeti emelet, mely a terület fejlődésének geoszinklinális szakaszában keletkezett, a tábla alaphegységéül szolgál. A felső emelet a tábla üledékburkát képezi. Az alsó emelet tábla előtti fejlődéstörténete archaikus és alsó-proterozoos szakaszra osztható.

Az archaikus komplexumban egyes nagyobb antiklinális szerkezetek különülnek el, melyeknek magjában anatektikus gránitok foglalnak helyet, a széleken pedig metamorf kőzetek alakultak ki. Az archaikumi gyűrődés lezárulása után az összetöredezett archaikus alapon, északkelet Koreában az alsó-proterozoikumban valószínűleg kialakult a geoszinklinális süllyedék. A lezárult archaikus gyűrődés területe (Szonnim masszívum) a legidősebb táblás kiemelkedés szerepét töltötte be, amelyről a terrigen anyag a geoszinklinálisba hordódott.

A macsholljon sorozat üledékei nagy hozsanti redőket alkotnak.

A felső-proterozoikumban az archaikus és az alsó-proterozoos gyűrt alaphegységen hatalmas süllyedékek alakultak ki.

Az alsó és középső kambrium terrigén képződményei a medencék kiszélesedésének egymásrakövetkező állomásait jelzik, mely a nagy területeken végbement hasonló üledékfelhalmozódással tünt ki.

A szilur és devon üledékek hiányoznak.

A felső paleozoikum folyamán és a mezozoikum kezdetén a Kínai Tábla keleti részét erősen begyűrődött geoszinklinális övek vették körül. A tektonikai mozgások indokínai fázisával kezdődött a Kínai Tábla aktivizálódási folyamata. A triász és jura alatti tektonikai mozgásoknak középső-triász és felső-jura fázisa van.

A szonnim tektonikai fázis legjelentősebb sajátja az üledékes takaró metamorfózisa a phennami süllyedékben.

Miután a tektonikus mozgások lezárultak, következett a gránitok, granodioritok, dioritok és szienitek intrúziója.

A jura üledékek hegységközi depressziókban halmozódtak fel. A legfelső jura és alsó kréta üledékei eróziós diszkordanciával települnek az összes régebbi üledékekre. A felső-jura és a kréta folyamán az elkülönült mélyedésekben törmelékes és kőszéntartalmú képződmények halmozódtak fel 2000–2300 m vastagságban. Az időszak tektonikai jellemzője a nagyszámú repedés a boltozatokban és mélyedésekben, melyek utat nyitottak a magmatikus olvadékoknak a felszínre.

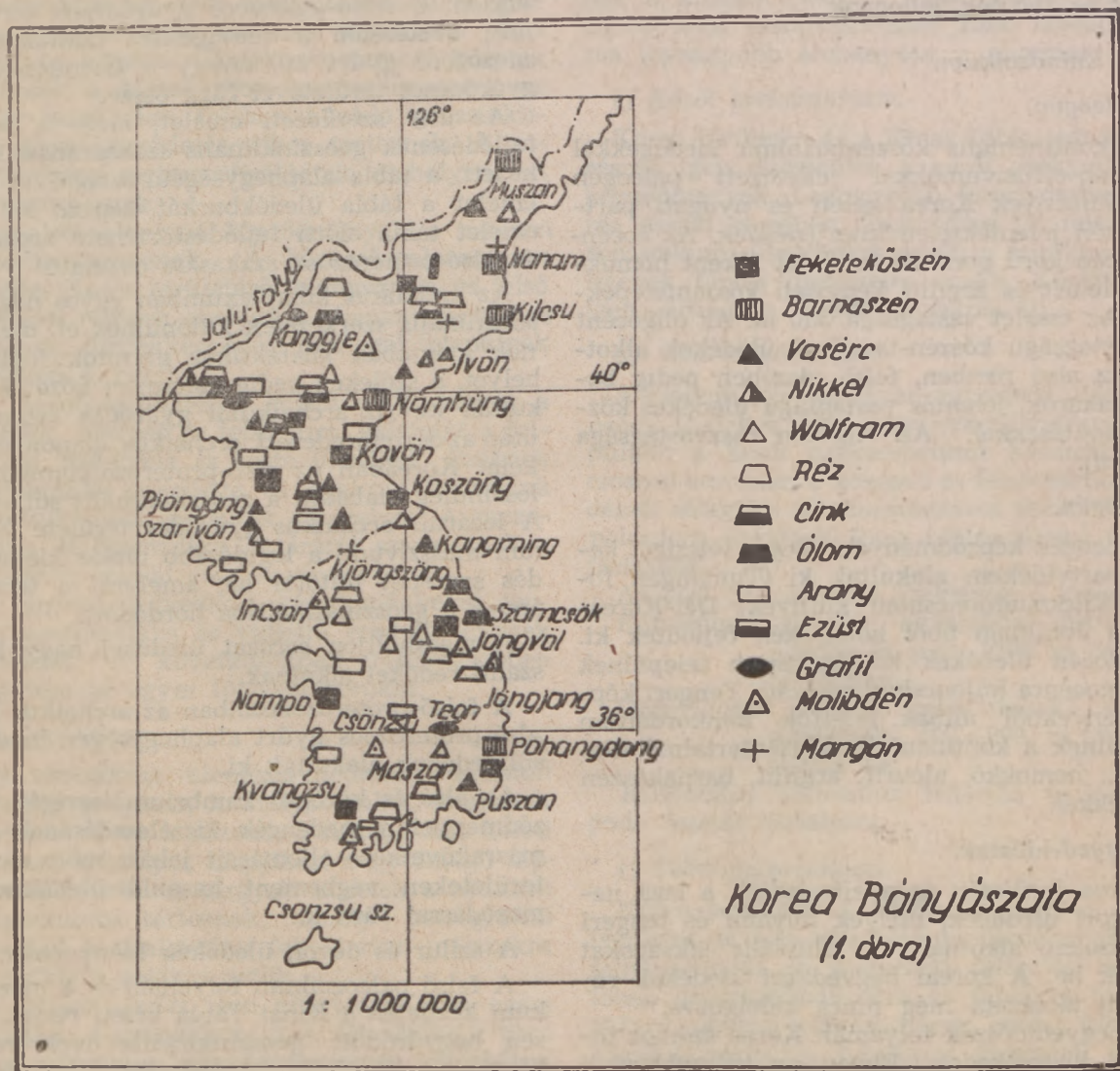
A kainozoikumban a koreai félsziget tovább emelkedett, emellett észak, északkeleti csapásirányban repedések, hegységközi süllyedések

peremi és belső mélyedések alakultak ki. A felső-krétában kezdődött vulkáni tevékenység tovább folytatódott. A tektonikai mozgási fázisok ekkor már nyugalmi fázisokkal váltakoztak, midőn kialakultak a hegységközi depressziók üledékei, bekövetkezett a domborzat kiegyenlítődése és mállási kérgék kialakulása.

Korea keleti partvidékét a Japán tenger fenekének vetődéses lesüllyedése alakította ki. A süllyedés jelenleg is folyamatban van.

5. Hasznosítható ásványi nyersanyagok

Korea ipari fejlődésének alapjai, az ásványi nyersanyagok és a vízierő főleg, mint már a bevezetőben említettem, Észak-Koreában vannak meg. Ásványkincsei közül egyik-másik a világpiacon is döntő tényező. Az ország különösen gazdag kőszén, grafit, vasérc, wolfram, színesérc, nemesfém vagyonnal rendelkezik.



Kőszén:

Korea területén a fő kőszénképződési időszakok a felső-paleozoikum, felső-triász-alsó jura,

a paleogén és a neogén. Legnagyobb ipari értékű a nagyszámú felső-paleozoós por, és ritkábban darabos antracit előfordulás, ami a me-

tamorfozis hatására néha földes grafitba megy át. Ezek főleg Phenjan, Kecson mellett a Tedon folyó középső szakaszánál találhatók. Az ant-racit készletek 70%-a Észak-Koreában van. 1960-ban közel 9 millió tonna volt a termelés.

A barnaszén készletek 90%-a található északon. Ezek paleogén és neogén korúak.

A kőszénen kívül még nagyszámú tözegelőhely is ismeretes, melyek az ország különböző területein helyezkednek el.

Fekete fémek:

Kialakulási körülményeiket tekintve a vasércelőhelyek üledékes-metamorf, mállási és szkarn-szerű típusokba tartoznak. Ezek között legnagyobb jelentőségű a Muszani lelőhely, melynek érctesteit két vaskvarcit réteg alkotja 100—250 m vastagság között váltakozva, melyek az alsó-proterozoos gnájsz-amfibolit összletben foglalnak helyet. A 38—40%-os vastartalmú érckészlet kb. 1,0—1,3 milliárd tonnára tehető. A phenjani előfordulással együtt évi kb. 2 millió tonna vasércet bányásznak Koreában.

Jelentős fészkes és teléres krómlelőhely Joncszon. Ezenkívül néhány gabbró és más ultrabázikus kőzet közé települt titánmagnetit lelőhely is található.

Színesfémek:

Az ólom-cink lelőhelyek igen elterjedtek, főleg Csagandó, Hamgjonnamdo tartományokban. A 200 előfordulási hely közül 20 közepes és nagyméretű (Komdok).

A többfémes ércelőhelyek változatos szerkezetűek és eredetűek. Ezek főleg hidrotermális, metasomatikus-hidrotermális képződmények. Az érc az ólom-cinken kívül ezüstöt, aranyat, antimont is tartalmaznak.

Koreában számos rézlelőhely is ismeretes, amelyek különböző keletkezési típusokhoz tartoznak; legnagyobb lelőhely: Hvanpjon, Kanzan, Szannon. 1960-ban 10 ezer tonna rezet bányásztak.

Ritka fémek:

Korea különösen gazdag néhány ritkafémekben. Wolfram lelőhelyei világviszonylatban is jelentősek. Jelentős molibdén, nikkel, kobalt, antimon előfordulások is találhatóak. A wolfram leggazdagabb előfordulása Szandon (Dél-Koreában), évi 500 tonna hozammal. A tőkés világ negyedik termelője. Sangdok mellett ta-

lálható (Dél-Koreában) a világ legnagyobb tungsten előfordulása. Évi 8 ezer tonna bányászattal. A japánok már 1933-ban nagy iparte-lepeket létesítettek itt.

A molibdén, komplex wolfram-molibdén-aranyteléres lelőhelyeken, vagy önállóan, pegmatit és kvarc telérekhez kapcsolódóan fordul elő. Legjelentősebb Kimgan.

A közepes méretű nikkel előfordulások magmásak és hidrotermálisak (Tokszan). A kobalt részben komplex rézkobalt (Szannon), részben önálló lelőhelyeken fordul elő (Hverjon). Ez utóbbi felső perm triász biotit-amfibolit-dioritokhoz kapcsolódik, telérek formájában.

Nemes fémek:

Az arany-érctelérek legnagyobb része, mint aranytartalmú kvarctelér jelentkezik. Sok lelőhely komplex jellegű. Legnagyobb előfordulás Hondon, Szuan, Szonhin. A terület jellegű aranylelőhelyek is igen elterjedtek, terjedelmük azonban kicsi és már többnyire kimerültek. 1960-ban 10 ezer kg aranyat és 8 ezer kg ezüstöt bányásztak Koreában.

Nemesfém ásványi nyersanyagok:

Az országban nagyszámú pirit, grafit, magnezit lelőhely található. Főbb piritelőfordulás Mandok, Pudon.

Az apatit előfordulások ismertebbje Szoncsing, Szingpun, Enju, Szecshon. Ezek karbonátos kőzetek metamorfózisa révén jöttek létre.

Hatalmas grafitlelőhelyek vannak északon. Legjelentősebb Obok és Tonban. Ezek az üledékes-metamorf kőzetek és a gránitok vagy pegmatitok érintkezési zónájához kapcsolódnak. Különféle pikkelyes grafit típusokkal (Kanggje). Dél-Koreában főként amorfgrafit található. A grafittermelés itt évi 60 ezer tonna.

A világ egyik legnagyobb magnezit lelőhelye Macsholljon és a keleti tengerpart mellett van. Dél-Korea kőso bányászata évi 369 ezer tonna mennyiséget tesz ki.

Az előzőekben ismertetett változatos és nagy ásványvagyron tekintélyes iparnak lehet az alapja. Már 1960-ban évi közel egy millió tonna nyersvasat és 700 ezer tonna acélt olvasztottak az északkoreai kohókban. Az ország exportjának 24%-át teszik ki a színesércék és fémek, 38% kohászati termékek.

Korea nyersanyagbázisa révén Kelet-Ázsia igen fontos ipari központjává fejlődik. A fejlődésben azonban az ország politikai kétfelé osztottsága jelent nagy akadályt.

Irodalom

Vadász E. 1957: Földtörténet és Földfejlődés. Budapest.

Lautensach, H. 1950: Korea. — Stuttgart.

1961. Kratkij Obzor Geologii Korei (Komitet Tjazzseloj Promislenosztj K. N. D. R.) — Kézirat.

1950. Korea: An annotated bibliography of publ. 3. vols. Library of Congress-Washington.

FÖLDTANI KUTATÁS TÁRGYKÖRÉVEL KAPCSOLATOS KÜLFÖLDI FOLYÓIRAT CIKKEK ÉS KÖNYVEK

Összeállította: **Rásonyi László**

Az alábbiakban az 1963 január 1-től elkészült külföldi folyóirat cikkek és könyv-részek magyar fordításának jegyzékét közöljük.

A fordítások az Országos Földtani Főigazgatóság műszaki könyvtárában (OFF), a Magyar Állami Földtani Intézet fordító csoportjánál, illetve könyvtárában (MÁFI), a Magyar Állami Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet könyvtárában (ELGI) és a MÉLYGÉP Fúrásfejlesztési Osztályán (MFO) tanulmányozhatók.

I. Kutatás — Készletszámítás — Nyilvántartás

1. KREITER, V. M.

„Az ásványi nyersanyag előfordulások felderítésének és kutatásának feladatai és az azokról szóló tanítások jelentősége”
Geologija i razvedka 1962, 3
(OFF)

2. KOLÁRZSOVÁ, M.

„A fúrások elsődleges hidrogeológiai dokumentálása”
Geologicky pruzkum 1960, 10
(OFF)

3. KREITER V. M., HORZSEVSZKIJ D. I., KOZERENKO V. N.

„Az ásványi nyersanyagok ipari előfordulásainak felderítése szempontjából kedvező földtani viszonyok csoportosítása”
Geologija rudnyich mesztorozsdenije 1963, 3
(OFF)

4. BLOHA E. E.

„A mélybeli ásványi nyersanyagok veszteségeinek főbb okai”
Razvedka i ochrana nedr. 1962, 2
(OFF)

5. SZERGEJEV O. P.

„Az érctartalmú szintek megkutatottsági sémái”
Razvedka i ochrana nedr. 1962, 2
(OFF)

6. BELJAJEV A. P.

„Ásványi nyersanyagelőfordulások felderítése a fedett területeken”
Razvedka i ochrana nedr. 1962, 8.
(OFF)

7. —

„Ésszerű képletek a tömbök térfogatának meghatározásához, szelvény módszerrel végzett készletszámítás során”
Razvedka i ochrana nedr. 1962, 8
(OFF)

8. JUFA B. Ja.

„A kiugró minták kiválasztásának módja”
Razvedka i ochrana nedr. 1962. 8.
(OFF)

9. MIRLIN G. A.

„Ásványi tüzelőanyagtartalékok, mint a korszerű gazdaságtan alapjai”
Razvedka i ochrana nedr. 1962, 9.
(OFF)

10. PROKOFJEV A. D.

„A kutatási minták elemzéseinek külső és belső ellenőrzéseiről”
Razvedka i ochrana nedr. 1962, 6.
(OFF)

11. —

„Lyell uniformisztikus tanítása és annak történelmi gyökerei”
Ref. Szurnal — Geologija No 11 (11 A 7)
(OFF)

12. —

„Földtan és műszaki haladás”
Ekonomicseszkaja Gazeta 1962. VII. 28.
(OFF)

13. ZENKOV D. A.

„A bányavágatok mintavételezésének ésszerűsítési módjai”
Szovjetszkaja Geologija 1962, 5.
(OFF)

14. —

„Főbb irányok a prognosztikus kőolaj- és földgázkészletek kiértékelése tudományos módszereinek kidolgozásában”
Szovjetszkaja Geologija 1962, 1.
(OFF)

15. —

„Bányászat a mai Magyarországon”
World Mining.
(MFO)

16. NEGULESCU M.

„Földalatti vizek felfogása” 1960 II, VI., VIII, IX. sz. fejezetek.
(MFO)

17. STAMMBERGER F.

„Az NDK kutatógeológusainak három fontos feladata”
Zeitschrift für Angewandte Geologie, Band 8. H. 6. 1962. (281-284)
(MÁFI)

18. Henningsmoen G.

„Rétegtani klasszifikációval kapcsolatos megjegyzések”
Arbok, 1960, Norgen Geologiske undersøkelser. Nr. 213. Oslo, 1961, 63-91 old.
(MÁFI)

19. BÜBOCSKIN

„Nyomelemek a színesfémek érceiben és készletkiértékelési módszereik”
Razvedka i ochrana nedr. 1960, 9.
(MÁFI)

20. —

„Metallogéniai térképek szerkesztésének módszertana”
Goszgeoltehzdat. Moszkva 1957.
(MÁFI)

21. —

„A Csehszlovák Központi Földtani Hivatal utasításai az ásványi nyersanyagok kutatásának és vizsgálatának módszereire”
(MÁFI)

22. LEWIEN E.

„A szabványok jelentősége a földtani munkában”
Zeitschrift für angew. Geologie B. 7. H. 9, 1961, 474-478.
(OFF)

II. Földtan

1. ENAY R.

„A jura legfelső részének rétegtani nomenklaturája, problémái és szabványosítása”
Bulletin trimestriel du département d'information géologique du BRGM, 1963, 15. année, No. 59. p. 1-7.
(MÁFI)

2. JAROSZENKO O. P.

„Északkaukázus mezozoos. képződményeinek spórapollen együttesei és ezek rétegtani jelentősége”
Nemzetk. Földt. Kongr. 1960. XXI. ülés.
(MÁFI)

3. MALJAVKINA V. Sz.

„A spóra-pollen elemzés jelentősége az Orosz Tábla, a Uralmellék és Nyugatsibéria triász rétegsorainak rétegtanával kapcsolatban”
Nemzetk. Földt. Kongr. 1960. XXI. ülés.
(MÁFI)

4. HIMSIASVILI H. G.

„Adatok a jura ammoniteszek migrációjának kérdéseiről”
Izdatelsztvo Akademii Nauk Gruzinszkoj SzSzR, 1960, Tbiliszi, Trudü Insztituta Paleobiologii, VII, 3-13. old.
(MÁFI)

5. MANGIN J. P.

„Megjegyzések az emelet fogalmára vonatkozóan az „ilerdi”-vel és a „biarritzival” kapcsolatban”
Compte rendu sommaire des séances de la Soc. Geol. de France.
(MÁFI)

6. HOTTINGER L.

„A paleocén és eocén alveolinák rendszerező leírása”
Mémoires suisses de paléontologie, 75/76 vol. 1960, pp. 43-49.
(MÁFI)

7. HOTTINGER L, SCHAUB H.

„A biozónáknak a Nummulitesekre, Assilinákra és Alveolinákra alapozott szinkronizációja”
Paleogén Kollokvium, Bordeaux, 1962.
(MÁFI)

8. BOJCOVA E. P., ZAKLINSZKAJA E. D., MOKROVSZKAJA I. M., SZEDOVA M. A.

„A Szovjetunió paleogén és neogén képződményeinek spóra-pollen együttesei”
Nemzetk. Földt. Kongr. XXI. ülés.
(MÁFI)

9. VENOZSINSZKENE A.

„A Délbaltikum harmadkori üledékeinek spóra-pollen együttesei”
Nemzetk. Földt. Kongr. XXI. ülés.
(MÁFI)

10. DRUSCSIC V. V.

„A hauterivi-barrémi határ kérdése”
(DAN SzSzSzR, Tom 147, No 4. sztr. 900-903.)
(MÁFI)

11. SEIDLITZ W.

„Földtani kutatások a keleti raetikumban”
Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg, 1906, S :39-51.
(MÁFI)

12. HAGEN H.

„A megvizsgált üledékek jellege”
Neues Jahrbuch für Geol. und Pal. 1952, Stuttgart, S. 205, 365.
(MÁFI)

13. DUFF D., WALLEN E. K.

„A cyclothemák statisztikai alapja. A kelet-pennini kőszénmező üledéksorainak mennyiségi vizsgálata”
Sedimentology, vol. I. No 4, 1962. 235-255. old.
(MÁFI)

14. HOFFMEISTER, WILLIAM S.

„A mikrofossziliák új eljárások alkalmazását teszik lehetővé a kőolajkutatás területén”

- World Oil, April, 1955. II. 156-164. old.
(MÁFI)
15. SCHAFFER F.
„Bécs földtana”
Teil. II. Wien, 1906. S. :42-58.
(MÁFI)
16. STIOPEL V.
„A Tibles hegységben található telérösszletek eredetére és geokémiájára vonatkozó következtetések”
Edituria Ac. Rep. P. R. 1962, 87-90. old.
(MÁFI)
17. SPENGLER E.
„Az Északi Mészkőalpok takarója rétegződésének rekonstrukciója”
Jahrbuch der Geol. Bundesantalt, 1953, XCVI, Wien, 1953, S. 23-24.
(MÁFI)
18. ERISZTAVI M. Sz.
„Az alpi zóna alsókrétájának felosztása”
Izd. AN. Gruzinszkoy SzSzR, Tbiliszi, 1962.
(MÁFI)
19. DRUSCSIC V. V.
„A Krim és Északkaukázus alsókréta biosztráfiája és Ammoniteszei”
Avtoreferát doktorszkoy disszertacii, MGU, Geologiceszkij Fakultet.
(MÁFI)
20. POLSAK A.
„A plitvicai tavak és Licka Pljesevica hegység (Horvátország) kréta rétegtana”
Zagreb, 1963, sztr. 427-430.
(MÁFI)
21. HÖLDER H.
„Az 1962 augusztusban Luxemburgban és Nancyban tartott Nemzetközi Jura-Kollokvium beszámolója”
Jahresberichte und Mitteilungen, Band XLIV, 1962, S. 165-172.
(MÁFI)
22. HÖPFNER, von, B.
„Megjegyzések az Iller és a Lech közötti Helvetikum ösföldrajzára és tektonikájára vonatkozólag”
Jahresberichte und Mitteilungen, Band XLIV, 1962, S. 93-102.
(MÁFI)
23. BOSZOV V. D.
„Adatok a kémiai elemek eloszlásához a Hisszári Hátság alsójura üledékeiben”
Izvesztija otdela geologo-himiceszkij i techniceszkij nauk, AN. Tadzs, SzSzR, Vü. 1, 2. 1960, sztr. 97-102.
(MÁFI)
24. AGER dr. D. V.
„Jura emeletek”
(MÁFI)
25. ABDULAJEV R. N.
„A Kiskaukázus északkeleti részének mezozoos vulkanizmusa”
Baku, 1963, sztr. 135-136.
(MÁFI)
26. GALLIHER E. W.
„Collophan a kaliforniai miocénkorú barna agyagpalában”
(MÁFI)
27. PUBLICATIONS DU BUREAU D'ÉTUDES GÉOL. et MIN.
„A foszfát”
Les ressources minérales de la France d'outremer, pp. 50—54, 116-117, 145-159, 176-180.
(MÁFI)
28. TAXY S. MOULLADE M. THOMEL G.
„A bedouli típuslelőhelyén, La Bédoule-Cassiban”
Alsókréta-Kollokvium, 1963. szept. Lyon.
(MÁFI)
29. MOULLADE M.
„Az apti sztratotípusának revíziója”
a Lyoni Koll. beszámoló, 1963. szept.
(MÁFI)
30. SCHROEDER R.
„Eddigi ismereteink a délnyugat-európai alsó-krétában talált Orbitolinákról”
A Lyoni Koll. beszámoló. 1963. szept.
(MÁFI)
31. NIKOLOTOV T.
„Alsókréta emeletek, alemeletek és ammonitesz zónák Észak-Bulgáriában”
A Lyoni Koll. beszámoló. 1963. szept.
(MÁFI)
32. GUILLEAUME, SOLANGE, SIGAL, JACQUES
„Elemek egy barrémi sztratotípus meghatározásához, 3. A Foraminaferák”
A Lyoni Koll. beszámoló. 1963. szept.
(MÁFI)
33. BOUCHE P. M.
„Jelenlegi ismereteink az alsókréta meszes nannofossziliáiról”
A Lyoni Koll. beszámoló. 1963. szept.
(MÁFI)
34. CHEVALIER Jean
„A Languedoc-i és a Provence-i alsókréta rétegtani és mikropaleontológiai szintézise”
A Lyoni Koll. beszámoló. 1963. szept.
(MÁFI)

35. *RAILEANU Gr., SAULEA E.*
„Kolozsvár és Zsibó környékének paleogénje”
(MÁFI)
 36. *HOLODNÜJ H. G.*
„Vasbaktériumok”
Akademija Nauk SzSzsZR, Insztitut mikrobiologii, Izd. AN. SzSzsZR, 1953, Moszkva, sztr. 79-140
(MÁFI)
 37. *HRAMOV A. H.*
„Paleomágneses rétegtani vizsgálatok”
Cikkgyűjtem. tartalomjegyz. bibliográfia.
(MÁFI)
 38. *CITA M, Piccoli G.*
„Az olaszországi paleogén sztratotípusai”
(MÁFI)
 39. *TAUSZON L. V.*
„A granitoidok ritkalemeinek geokémiája”
Izdatsztvo AN SzSzsZR, Moszkva, 1961.
(MÁFI)
 40. *MAGNE J.*
„A berriázi sztratotípusa, 3. A mikrofauna”
A Lyoni Koll.
(MÁFI)
 41. *HAFELI C.*
„A jura-kréta határ a biennei tó környékén”
A Lyoni Koll. beszámolói. 1963 szept.
(MÁFI)
 42. *SIGAL J.*
„Elemek egy barrémi sztratotípus meghatározásához, III. Meszes Nannofossziliák”
A Lyoni Koll. beszámolói. 1963 szept.
(MÁFI)
 43. *BUSNARDOR, Le HÉGARAT G, MAGNÉ J.*
„A berriázi sztratotípusa”
A Lyoni Koll. beszámolói. 1963 szept.
(MÁFI)
 44. *ENAY R.*
„A titon emelet”
(MÁFI)
 45. „A SZOVJETUNIO RÉTEGTANI BIZOTTSÁGA JURA ALBIZOTTSÁGÁNAK DÖNTÉSEI az 1962. évi nemzetközi Jura-Kollokvium javaslatával kapcsolatban”
(MÁFI)
- ### III. Geofizika
1. *KAIPOV, R. L.—LEJPUNSZKAJA, D. I.*
„Po-B neutronforrások alkalmazása alumíniumszilikátos kőzetekben végzett aktivációs lyukszelvényezéshez”
Jagyernaja geofizika, 1962. Vip. 1961, 77-80.
(ELGI)
 2. *MIZJUK, L. Ja.—ZUBOV, V. G.*
„Számoló és egyenletmegoldó autokompensátor kristálytriódákkal”
Razvedocsn. i prom. geofizika, 1961/42. 41-47.
(ELGI)
 3. *BLANKOV, Je. B.—SZALIMOVA, Z. G.*
„Nomogrammok a gerjesztett aktivitás háromkomponenses esési görbéinek tagolásához”
Jagyernaja geof. 1962., 51-59.
(ELGI)
 4. *KOMAROV, Sz. G.*
„Geofizikai Kézikönyv, II. köt.: Geofizikai kutatóvizsgálati módszer, 1961”
Geofizikai Kézikönyv II. köt. Gosztoptehizdat, Moszkva, 1961.
(ELGI)
 5. *PUZIRJOV, N. N.*
„Fázistorzulások és amplitudokarakteristikák nagybázisú geofoncsoportosítás esetében”
Prikladn. geofiz. Vip. 17, 3-15.
(ELGI)
 6. *BELENYKIJ, B. V.—LEJPUNSZKAJA, D. I.—SZOKOLOV, G. V.*
„Spektrál aktivációs karotázs üledékes közetekben”
Jagyernaja geof. 1962, 81-87.
(ELGI)
 7. *LJUBIMOVA, Je. A.*
„A termoelasztikus feszültségek megoszlása a föld belsejében és felhalmozódásuk sebessége”
Izvest. A. N., szer. geof., 1963/3 385-390.
(ELGI)
 8. *BLANKOV, Je. B.—BLANKOVA, T. N.*
„A gerjesztett aktivitás módszerének új lehetőségei fúrásokban szivattyú és kompresszor csöveken keresztül végzett munkáknál”
Jagyern. geofiz., 1962, 45-50.
(ELGI)
 9. *LEJPUNSZKIJ, O. P.—NOVOZSILOV, B. V.—SZAHAROV, V. N.*
„Az egymásután következő ütközések módszere”, „Gamma-kvantumok terjedése az anyagban” c. könyvből. Moszkva, 1960, 53-62.
(ELGI)
 10. *HMELEVSZKOJ, V. K.*
„Dipol szondázás hegygerinc csúcsa mentén”
Razv o prom. geof. 1962, Vip. 44, 63-65.
(ELGI)
 11. *MEIMER, A. A.*
„Egyenáramú pontszerű forrás potenciálja

- lineárisan változó vezetőképességű feltérben.”
Izveszt. AN, szer. geof. 1962/9. 1158-1162.
(ELGI)
12. **BESZPALOV, D. F.—OGYINOKOV, V. P.**
„Az impulzusos neutron-neutron karotázs alkalmazásának eredményei az azerbajdzsáni kőolajfeltárási fúrások vizsgálatánál”.
Jagyern. geof. 1962., 32-44.
(ELGI)
13. **BLANKOVA, T. N.**
„A mineralizált víz mozgási sebességének értékelése a nátrium gerjesztett aktivitásának mérési eredményei alapján”
Jagyern. geofiz., 1962, 65-67.
(ELGI)
14. **PICOU, V.—UTZMANN, R.**
„A szeizmikus vektorszervénnyel.” Félautomata beirányítás”
Geophys. prosp., 1962/2. No. 26. 497-516.
(ELGI)
15. **PRATZKA, G.**
„Megjegyzések a kő- és földlelőhelyek kutatásánál alkalmazott módszertanhoz és ráfordításokhoz”
Berichte der Geol. Gesellschaft in der DDR, 5. Band, Heft 3, 236-241.
(OFF)
16. **TYOMKIN, A. Ja.**
„Néhány módszer a neutronkarotázs-elmélet feladatainak megoldására”
Prikl. geof. Vip. 23, 141-173.
(ELGI)
17. **FOURNIER, H.**
„Magnetotellurikus szondázás Garchi-ban”
Soksz. kiadott szövegből készült foto.
(ELGI)
18. **BERZON, I. Sz.**
„Nagyfrekvenciás refraktált hullámok csillapodása a távolsággal”
Nagyfrekvenciás szeizmika c. könyv, 116-122.
(ELGI)
19. **VEJCMANN/KOSZMINDSZKAJA MIHOTA/TULINA**
„Az észak Tien-San, Pamir-Alj és DNy Turkménia területén regisztrált mélyhullámok legfontosabb jellemzői”
Glubinnije Szeizmics. Zongyirovanyije. c. cikkgyűjteményből. Leningrád, 1962, 35-65.
(ELGI)
20. **BLANKOVA, T. N.**
„Rádióaktív izotópok és sugárzások használata kőolajfeltárási fúrások vizsgálatára Tatáriában”
Jagyern. Geof., 1962, 60-64. o.
(ELGI)
21. **GULIN—SZEMJONOV—SZEMJONOVA stb.**
„A rádióaktív karotázs új műszerei”
Jagyern. Geof., 1962, 3-18. o.
(ELGI)
22. **BULASEVICS, Ju. P.—VOSZKOBOJNYIKOV stb.**
„Nukleáris geofizika az érces és szénese előfordulások kutatásánál”
Intern. Atomic E. A., Bécs, 1962. 101-116. o.
(ELGI)
23. **KUHARENKO—BASZIN**
„A rádióaktív karotázs-berendezés modernizálása”
Jagyern. Geof., 1962, 19-26. o.
(ELGI)
24. **SZOKOLOV—OCSKUR**
„A szórt gamma- és béta-sugárzások módszereinek alkalmazása néhány földtani feladat megoldására”
Jagyern. Geof., 1962, 68-76. o.
(ELGI)
25. **PLOHIN, N. A.**
„Az egyenáramú elektromos kutatás néhány sík feladatának megoldása”
IAN, szer. geof. 1962/6. 750-757.
(ELGI)
26. **GLJUZMAN, A. M.**
„Betemetett szerkezetek elektromos kutatásának elméletéhez” I. II. rész.
IAN, szer. geof. 1962/6. 758-770. és 11. 1630-1644.
(ELGI)
27. **MEJER, A. A.**
„Egyenáramú pontszerű forrás potenciálja lineárisan változó vezetőképességű (ellenállású) feltérben”
IAN, szer. geof. 1962/9. 1158-1161.
(ELGI)
28. **MIHEJEV—FEITELMAN**
„A nukleáris geofizikai módszerek alkalmazása gazdasági hatékonyságának meghatározására”
Jagyern. geof. 1962. 101-110. o.
(ELGI)
29. **PETRESCU, G.—RADU, C.**
„A földkéreg szerkezete a Román Népköztársaságban”
Studii sicencetari 1962/2. 335-351. o.
(ELGI)

30. PETRESCU, G.—RADU, G.

„A STAS 2823-52. számú állami szabvánnyal kapcsolatos kérdésekről”
(ELGI)

31. ZSUVAGIN, I. G.—AKCSASZJANOV, Ju. A.

„Rádióaktív izotópok alkalmazása karotázsmérésekre, kőolaj- és gázelfordulásokon”
Jagyern. Geof. 1962, 27-31. o.
(ELGI)

32. YOUNG, J. F.

„Többtagú RC-szűrők átvitele”
Electronics Eng. 1963/426. 525-527. o.
(ELGI)

33. TAGAJ, Je. D.—IVANOV, N. P.

„A reflexiós hullámok alkalmazásának gyakorlata a földkéreg mélyszerkezetének vizsgálatában”
Glubinnoje Szejszm. Zond. zemnoj korü, 370-385. old.
(ELGI)

34. BELOUSZOV, V. V.

„A szeizmikus mélyszondázás jelentősége elméleti és gyakorlati földtani problémák megoldása szempontjából”
Glubinnoje Szejszm. Zond. zemnoj korü, 11-17. old.
(ELGI)

35. LIVIU CONSTANTINESCU—r. BOTEZATU

„Adalékok a potenciális mezők rendellenességeinek fizikai értelmezéséhez”
Probl. de Geofizica 1961. Vol. 1.
(ELGI)

36. ALEKSZEJEV, A. Sz.

„A legfontosabb mélyhullámok kinematikai és dinamikai sajátosságai néhány elméleti földkéregmodel esetére”
Glubinnoje Szejszm. Zond. zemnoj korü, 320-333. old.
(ELGI)

37. KLUSIN, I. G.

„A geofizikai adatok együttes kiértékelésének módszertana a földkéreg mély rétegeinek tanulmányozása céljából”
Geologia i geofizika, 1961/11. 99-106. old.
(ELGI)

38. CSELOKJAN, R. Sz.

„Egycsatornás RK-szonda kidolgozása 250°-ig terjedő hőmérsékletű fúrólyukakhoz”
Jagyern. Geof. 1961, 117-123.
(ELGI)

39. HUNT, R. A.

„Antikoididencia-számláló trópusi alkalmazásra”
Jl. of Sci. Instr. 1962/39. 604-607.
(ELGI)

40. KRUGLAKOVA, G. I.

„A mágneses anomáliák kiértékelése és a mélytektonika Kárpátalja területén”
Kézirat.
(ELGI)

IV. Műszaki cikkek

1. VOSZKRESZENSZKIJ F. F.

„Hidraulikus fúró”
Gornij Zsurnal 1963, 5.
(OFF)

2. —

„Újrendszerű szűrők, valamint kötéseik megoldása”
Brünni Áll. Földtani N. V. kiadványa.
(MFO)

3. —

„Az új iszapszivattyú”
Neftjanik
(MFO)

4. —

„A fúrotípus hatása az iszap viszkozitására agyagos kőzetekben végzett fúrásoknál”
Neftjannoe Hozajtszvo.
(MFO)

5. LOBKIN A.

„Aerizált folyadék öblítéses fúrás”
Neftjanik
(MFO)

6. —

„A fúrólyuk nyelési zónáinak osztályozása”
Neftjanik 1962, 6.
(MFO)

7. KULIEV A. és GUSZEJNOV F. M.

„A görgős fúró méreteinek hatása az előrehaladás sebességére”
Neftjanoje Hozajtszvo 1962, 6.
(MFO)

8. —

„Sörétes módszerek alkalmazása kőolaj-, földgáz- és szénfúrásoknál”
Neftjanoje Hozajtszvo 1962, 6.
(MFO)

9. MARSDEN D. B.

„A P«-érték, a hőmérséklet és a sűrűség hatása néhány délafrikai aranybánya iszapjának kinematikai viszkozitására”
Délafrikai Ércbányászati Szaklap 1962, 1.
(MFO)

10. MAZSUTIN A. N.

„A hidrociklon típusú iszapderítő szerkezet teljesítményének számítása”
Nyefti i Gaz
(MFO)

„A kőzetek megfúrhatóságának meghatározása”

Prezeglád Geologiczny
(MFO)

„A magfúrás technológiájának és technikájának megjavítására irányuló javaslatok kidolgozása”

(NDK, KGST tanulmány)
(MFO)

ÁTSZERVEZTÉK A HAZAI FÖLDTANI KUTATÁSOK KÖZPONTI IRÁNYÍTÁSÁT

Az 1013/1964. sz. Korm. hat. (V. 4.) folyó év július hó 1-től az Országos Földtani Igazgatóságot megszüntette és helyette *Központi Földtani Hivatal* hozott létre. (Továbbiakban: KFH)

A Magyar Közlöny 1964 május 29. számában megjelent Kormányhatározat a továbbiakban a következőket írja elő:

1. A Központi Földtani Hivatal hatáskörébe tartozik a Bányatörvényben meghatározott feladatokkal, valamint a földtani kutatások nemzetközi koordinálásával kapcsolatos irányító és ellenőrző hatósági tevékenység.

2. A KFH a Kormány felügyelete alá tartozik. A Kormány felügyeleti jogát a nehézipari miniszter útján gyakorolja.

3. A KFH elnökét és elnökhelyettesét a Kormány, többi dolgozóját a KFH elnöke nevezi ki.

4. A KFH az 1. pontban meghatározott tevékenysége során különösen a következőket látja el:

a) földtani szempontból szakmai felügyeletet gyakorol a földtani kutatások felett;

b) a Bt. 13. § (2) bekezdésének megfelelően a Minisztertanács által jóváhagyott főbb előirányzatok alapján az illetékes minisztériumokkal és az Országos Tervhivattal egyetértésben kidolgozza a földtani kutatások részletes távlati és éves tervét, amit a Minisztertanácshoz terjeszt be;

c) kezeli — a szénhidrogénkutatások kivételével — az állami költségvetési forrásból földtani kutatásokra fordított pénzügyi kereteket, gondoskodik ezen kutatási munkálatok elvégzéséről és adatfeldolgozásáról;

d) irányítja és ellenőrzi az ásványi nyersanyagkészletmérlegek elkészítésével kapcsolatos munkálatokat;

e) földtani szempontból ellenőrzi az ásványvagyonnal való gazdálkodásra megállapított szabályok megtartását;

f) évenként elkészíti az ország ásványi nyersanyagkészlet-mérlegeit;

g) ellátja a KGST és egyéb nemzetközi kötelezettségekből eredő elvi, átfogó jellegű koordinációs földtani teendőket;

h) irányelveket dolgoz ki a földtani kutatással kapcsolatos felső- és középfokú kéaderkép-

zésre, irányítja az egyetemen kívüli szakmai továbbképzést.

5. A KFH elnöke a hatáskörébe tartozó ügyekben általános érvényű utasítást adhat ki. Ennek keretében a KFH elnöke — az érdekelt miniszterekkel egyetértésben — utasításaiban szabályozza:

a) a Vhr. 14. §-ának megfelelően a földtani kutatások minőségi következményeit, dokumentációját és nyilvántartási módszereit;

b) a földtani kutatást végző szervek adatszolgáltatási kötelezettségét;

c) azt, hogy melyik ásványi nyersanyagelfordulásokról kell összefoglaló földtani beszámolót és készletszámítást készíteni az Országos Ásványvagyon Bizottság számára;

d) az ásványi nyersanyagkészleteknek és készletváltozásoknak az illetékes minisztériumoknál való nyilvántartási rendszerét;

e) egyes földtani kutatási munkakörök betöltéséhez szükséges képesítést és gyakorlati időt;

6. Az illetékes minisztériumok (országos hatáskörű szervek) kötelesek

a) kutatási és bányaföldtani szervezeteik létrehozása, átszervezése vagy megszüntetése előtt a KFH véleményét kikérni;

b) az összes, 10 méternél mélyebb fúrások és feltárások (út, vasút, bevágások, mélyítések stb.) létesítését a KFH-hoz bejelenteni.

7. A KFH elnöke mellett Földtani Tanács elnevezéssel kollégiumi jellegű tanácsadótestületet kell létrehozni, melynek tagjait a KFH elnökének előterjesztésére a Kormány nevezi ki.

8. A KFH elnökének felügyelete alá tartozik a Magyar Állami Földtani Intézet, valamint a Magyar Eötvös Loránd Geofizikai Intézet.

9. A Központi Földtani Hivatal önálló költségvetési fejezetként gazdálkodik.”

A Nehézipari Értesítő 1964 július 11-i 28. számában megjelent közlemény a következő:

„Gazdasági Bizottság 10.154/1964. számú határozatának végrehajtásaként az alábbi felsorolt vállalatok 1964 július hó 1. napjával a Nehézipari Minisztérium felügyelete alá kerültek:

Dunántúli Földtani Kutató-fúró Vállalat (Várpalota)

Északmagyarországi Földtani Kutató-fúró
Vállalat (Miskolc)

Mecseki Földtani Kutató-fúró Vállalat
(Komló)

„Mélyfúrási Szerszámgyártó és Gépjavító”
(MÉLYGÉP) (Budapest)

„Kutatóellátó” Anyagbeszerző és Készletező
Vállalat Budapest)

E vállalatok irányítását és felügyeletét ideig-
lenesen 1964. év december 31. napjáig a Nehéz-
ipari Minisztériumban szervezett „NIM Föld-
tani Szolgálat” látja el, mely a minisztérium
Igazgatási Főosztályának koordinációja mellett
a miniszter közvetlen felügyeleti jogköre alá
tartozik.”

Mint a két rendeletből kitűnik, a földtani ku-
tatások felügyeletét és kivitelezését lényegében
ketté osztották. A KFH országos szinten, va-
lamennyi földtani kutatás magasabb szintű elvi
irányítását lesz hivatott ellátni.

A NIM Földtani Szolgálat (illetve 1964. dec.
31. után létrejövő országos vállalat feladatköre
a G. B. határozatában felsorolt öt vállalat ope-
ratív irányítása lesz. A NIM Földtani Szolga-
lat feladatköre az is, hogy ezeknek a kivitelező
vállalatoknak felépítését és célkitűzéseit úgy
alakítsa ki, hogy a jövőben fokozottabban ér-
vényesüljön népgazdasági rendeltetésük: meg-
bízhatóan és kevés ráfordítással, mennyiségben
produkálni olyan ásványi előfordulásokat, ame-
lyek gazdaságosan aknázhatók ki.



"Földtani Kutatás" Szerkesztősége: Budapest, I. Iskola u. 13.

Telefon: 368-700, 364-976

Feladós szerkesztő: Benkő Ferenc

Szerkesztő: Dr. Jaskó Sándor

Készült 700 példányban

Dunaújvárosi Nyomda 212